

Sustentabilidade e Responsabilidade Social em Foco

3.45 2.58 6.58 12.3



6.47
6.02
7.43

13
VOLUME



Editora Poisson

Editora Poisson

Sustentabilidade e Responsabilidade
Social em Foco
Volume 13

1ª Edição

Belo Horizonte
Poisson
2019

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais

Msc. Davilson Eduardo Andrade

Msc. Fabiane dos Santos Toledo

Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia

Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC

Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S587s

**Sustentabilidade e Responsabilidade Social
em Foco: Volume 13/ Organização Editora
Poisson - Belo Horizonte - MG: Poisson,
2019
287p**

Formato: PDF

ISBN: 978-85-7042-068-3

DOI: 10.5935/978-85-7042-068-3

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

1. Gestão 2. Produção. 3. Engenharia

I. Título

CDD-658

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

www.poisson.com.br

contato@poisson.com.br

SUMÁRIO

Capítulo 1: Percepção dos alunos do curso de engenharia sanitária e ambiental referente ao saneamento básico do município de Xique-Xique/BA..... 7

Maria Dilma Souza Teixeira, Isla Adriana Barbosa Bento, Angela Rodrigues Pereira, Paula Franciely Grutka Bueno Wagner

Capítulo 2: Avaliação temporal (2016-2017) e espacial do Índice de qualidade da água dos riachos do Cavouco e Parnamirim, Recife-PE. 12

José Luís Said Cometti, Jaime Joaquim da Silva Pereira Cabral, Fernanda Pereira dos Santos, Taylse Marielly da Conceição

Capítulo 3: A luta contra o câncer nos países desenvolvidos uma aplicação network DEA ao jogo de barganha..... 28

Alessandro Jackson Teixeira de Lima, Nathaly Silva de Santana, Paulo Ellery Alves de Oliveira, Arthur Arcelino de Brito, Rafael de Azevedo Palhares, Henrique Fernandes Moreira

Capítulo 4: Análise de desempenho de um projeto de empreendedorismo solidário na área de refeições fora do lar: Bistrô Eco Sol UFGD 36

Angélica Margarete Magalhães, Jaqueline Severino da Costa, Mirelly Lopes da Costa, Lorena Fernandes Castilho, Odair Davalos, Andriane Rizalde Roa

Capítulo 5: A contribuição das universidades na formação de uma sociedade sustentável: Um estudo sobre as universidades privadas, sem fins lucrativos do estado de São Paulo 44

Ana Paula Simioli, Samuel Carvalho de Benedicto

Capítulo 6: TI verde nas instituições federais de ensino superior da região nordeste do Brasil 56

Ivna Nazlé Cavalcante Sarquis, Sueli Maria de Araújo Cavalcante

Capítulo 7: Abordagem integrada para alcance de universidades sustentáveis: Um estudo de escopo no contexto da Green IT 65

Rafaella de Castro Pereira, Stella Jacyszyn Bachega

Capítulo 8: Estudo de caso: Vantagens e desvantagens da implantação de Telhado Verde 75

Haiany Martins Marinho, Miguel Martins de Assis

Capítulo 9: A educação ambiental nas cooperativas de agricultura familiar: Estudo de caso em uma cooperativa no município de Bananeiras-PB 86

Laura Maria Silveira da Fonseca, Luciano Henrique Silveira da Fonseca, David Barbalho Pereira, Allison Haley dos Santos

SUMÁRIO

Capítulo 10: Sustentabilidade: Uma visão a partir da economia dos custos de transação e da teoria dos custos de mensuração 99

Yasmin Gomes Casagrande, Denise Barros de Azevedo

Capítulo 11: Comunicação ambiental empresarial: Análise comparativa do distrito industrial de Santa Cruz - RJ 108

Célio da Silva Pupo Junior, Aline Pereira Neves da Costa, Luiz Alberto de Lima Leandro

Capítulo 12: Economia solidária em Pernambuco 123

Gilmar Correia Dias, Maria Gilca Pinto Xavier, Rainier Emanuel Freire de Freitas Guedes, Paulo José de Santana, Thayane Maria Deodato Cavalcante, José Ronaldo de Lima, Ednaldo Antonio da Silva

Capítulo 13: Diagnóstico da economia solidária no território litoral sul da Bahia 133

Dayvid Souza Santos, José Roberto Silva de Oliveira, Marco Antônio Tavares Góes, Ricardo de Araújo Kalid, Fernando Luiz Pellegrini Pessoa, Suely Aldir Messeder

Capítulo 14: Distribuição dos investimentos nos municípios da bacia do Alto Paranapanema (ALPA): Uma análise a partir dos desembolsos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) 149

Edenis Cesar de Oliveira, Beatriz Domingos Milani

Capítulo 15: Diseño de un modelo de prácticas de gestión las cooperativas y asociaciones agropecuarias de la región centro y medio sinú del departamento de Córdoba 163

Ana Maria Calvo Carrillo, Yaneth Suzana Sarmiento Noguera, Luis Fernando Alfonso Garzón

Capítulo 16: Análise do gerenciamento de resíduos sólidos em aeroportos internacionais do estado de São Paulo 177

Alexsander José dos Santos, Simone Tiemi Taketa Bicalho

Capítulo 17: Utilização dos conceitos do lean construction, com o objetivo de redução de resíduos da construção civil 188

Felipe França Marino de Barros, Francisco Ignácio Giocondo César

SUMÁRIO

Capítulo 18: Resíduo eletrônico: Impactos e desafios	199
Haiany Martins Marinho, Miguel Martins de Assis	
Capítulo 19: Política nacional dos resíduos sólidos e REEE: Responsabilidades e dificuldades compartilhadas	210
Jaqueline Terezinha Martins Corrêa Rodrigues, Liane Werner	
Capítulo 20: Logística reversa como estratégia para minimizar os efeitos causados pelo lixo eletrônico	219
Rodrigo Fredi, Walther Azzolini Júnior	
Capítulo 21: Contribuição para gestão de resíduos na indústria do fumo pela obtenção de celulases a partir do pó de tabaco	226
Lisianne Brittes Benitez, Cleiciane dos Reis Rosa, Michele Hoeltz, Aline Otto Pfeifer, Joyce Cristina Gonçalves Roth	
Capítulo 22: Gerenciamento de resíduos em uma empresa atacadista da Zona da Mata Mineira	235
Ingrid Machado Silveira, João Vitor Cândido Basílio, Luiz Sávio Pires de Castro, Ana Paula Wendling Gomes	
Capítulo 23: Utilização de resíduos de construção e demolição (RCD) na produção de compósitos para pavimentação de áreas de baixo tráfego.....	246
Jaymison Emanuel Alecrim Cerqueira, Douglas Henrique da Fé, Lyara Maria Morais Andrade, Felipe Rodrigues Castilho Mota, Marília da Silva Bertolini	
Capítulo 24: Importância da reutilização de pneus na confecção de artefatos de decoração como contribuição para o saneamento ambiental e controle de infecções no município de Porto Velho-Rondônia / Brasil.....	255
Izabel Cristina da Silva, Marcos André Vannier-Santos, Flávio de São Pedro Filho, Fernando Gomes de Menezes, Maria Rita Rodrigues Constâncio Menezes, Márcia Sueli de Assis Chagas Machado	
Capítulo 25: Organizações de catadores de materiais recicláveis para fins de apoio às atividades operacionais: Um estudo das publicações científicas	261
Renato Ribeiro Siman, Juliana Pardinho Tackla, Juscela Mara Del Pupo, Roquemar de Lima Baldam, Lourenço Costa	
Autores:	273

Capítulo 1

PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DO CURSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL REFERENTE AO SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE XIQUE-XIQUE/BA

Maria Dilma Souza Teixeira

Isla Adriana Barbosa Bento

Angela Rodrigues Pereira

Paula Franciely Grutka Bueno Wagner

Resumo: Esse estudo é de caráter quali-quantitativo e se refere a uma análise comparativa entre duas turmas de graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade do Estado da Bahia, *Campus XXIV* quanto ao saneamento básico. Para a coleta de dados foram aplicados questionários de autopreenchimento e semiestruturados. 70% de ambas as turmas entendem o que é meio ambiente, entretanto, mesmo relatando conhecer o que é saneamento, 100% da turma do segundo semestre e 18% do oitavo não consideraram as quatro áreas do mesmo. Quanto a este serviço em Xique-Xique, todos os discentes, relataram ter transtornos pela sua ausência/ineficiência. No que tange a legislação que trata do assunto, 71% e 18% das turmas 1 e 2, respectivamente, admitem desconhecerem a mesma. Entretanto, a maioria, das duas turmas, diz que esses serviços devem ser cobrados do governo municipal. Notou-se a necessidade de esclarecimentos para com os discentes, sendo que o oitavo semestre se mostrou mais instruídos quantos aos assuntos.

Palavras-chave: Percepção discente; Saneamento deficiente; Cobrança política.

1. INTRODUÇÃO

Durante muito tempo os recursos naturais foram considerados infinitos e, portanto, utilizados de maneira exacerbada sem grandes preocupações quanto ao período de reposição dos mesmos pela natureza. Todavia, tais recursos foram ficando cada vez mais escassos e de difícil acesso, tornando frequente, a discussão do termo “degradação ambiental” em todo o globo. Um dos impasses atuais é a degradação dos recursos hídricos por meio da grande carga de efluentes que são lançados sem tratamento prévio, a qual, segundo o Instituto Trata Brasil (2015) é representada por 62% do esgoto que é produzido no Brasil. Tal fato impacta na qualidade da água de abastecimento público nos locais deficientes quanto ao tratamento da mesma. Além disso, a geração de resíduos sólidos atrelada a destinação inadequada também vem contribuindo para que a insalubridade ambiental aumente drasticamente.

Nesse âmbito, a Lei 11.445 de 2007, apresenta diretrizes acerca do saneamento básico em âmbito nacional, onde torna público e enfatiza o direito de todos os cidadãos aos serviços de infraestrutura e instalação de abastecimento público de água, manejo e drenagem de águas pluviais, esgotamento sanitário, coleta e manejo de resíduos urbanos (BRASIL, 2007). No entanto, em 2017, apenas 82,9% da população brasileira tinha seu lixo coletado diariamente, 85,7% contavam com o abastecimento de água e 66% tinha seus efluentes domésticos ligados a uma rede geral ou fossa (IBGE, 2017). Logo, nota-se a importância de a população conhecer e cobrar os seus direitos do poder político, pra que assim possa ter uma sociedade organizada, politizada e que, provavelmente, usufruirá de melhores condições de vida.

2. OBJETIVO

Analisar o conhecimento/percepção dos discentes do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade do Estado da Bahia, *campus* XXIV quanto ao tema saneamento básico e a sua qualidade no município de Xique-Xique/BA.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado entre maio e junho de 2018 na Universidade do Estado da Bahia (UNEB) *campus* XXIV no município de Xique-Xique, Bahia que possui população estimada em 48.365 habitantes e território de aproximadamente 5.079, 662 km² (IBGE, 2010).

A pesquisa possui caráter quali-quantitativa, com aplicação de questionários anônimos de autopreenchimento e semiestruturados, nos quais vislumbrou-se avaliar as percepções dos estudantes do segundo semestre (turma 1) e oitavo (turma 2) do curso de bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental, para posterior análise comparativa, haja vista que o *campus* possui quatro turmas do referido curso e as aqui mencionadas representam as que possuem menor e maior tempo na universidade. A turma 1 possui 40 alunos matriculados e a turma 2, 22 discentes.

Os dados foram devidamente analisados, tabulados e descritos fazendo uso de recurso gráfico, por meio do Microsoft Office Excel (2010).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que se refere a coleta dos dados houve a ausência de 19 estudantes na primeira turma e 5 na segunda, totalizando assim a aplicação de 38 questionários. A pesquisa englobou um público composto por 57% de mulheres e 43% de homens em uma faixa etária de 18 a 33 anos na turma do segundo semestre (turma 1) e, 53% de mulheres e 47% de homens entre 21 e 27 anos no oitavo semestre (turma 2). Quando questionados acerca do conceito de meio ambiente, 76% da turma 1 e 71%, da turma 2 disseram ser um lugar onde os seres vivos (plantas, animais e seres humanos) habitam e relacionam-se uns com os outros; e 24% e 29%, turma 1 e turma 2 respectivamente, acreditaram que seria apenas os seres vivos e os recursos que a natureza oferece (ar, água, solo e alimentos). Nesse âmbito, vale ressaltar que o conceito de meio ambiente é um pouco distorcido por parte dos estudantes, já que alguns não se consideram parte do mesmo.

Quanto ao saneamento básico obteve-se que 85% e 100% das turmas 1 e 2, respectivamente, disseram deter o conhecimento acerca de tal termo. No entanto, 28,5% da turma 1 relatou que o mesmo abrange exclusivamente

abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, 9,5% somente abastecimento de água, 5% esgoto, 5% esgoto e coleta de resíduos e 5% abastecimento de água e coleta de resíduos. Na turma 2, 65% descreveram as quatro vertentes do saneamento, enquanto 18% relatou se tratar apenas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos, 5% abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e drenagem de águas pluviais e 12% abastecimento público de água e esgotamento sanitário.

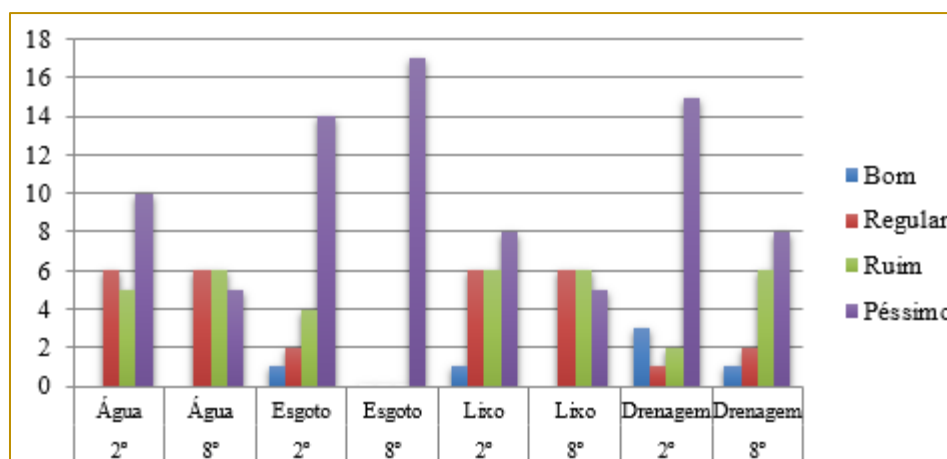
Logo, embora a maioria tenha afirmado conhecer os serviços do saneamento, percebeu-se que toda a turma 1 e uma minoria da turma 2 excluíram serviços de suma importância para a população, evidenciando assim a necessidade de um aprofundamento no assunto, o que corrobora com a discussão de Silva e Moraes (2013) os quais relataram em seus estudos acerca desse desconhecimento bem como das consequências do mesmo. Além disso, os autores enfatizam a importância de se buscar alternativas para sanar tal problemática, em especial trabalhar esses temas com os estudantes desde a infância e/ou pré-adolescência as quais são faixas etárias estratégicas de assimilação e propagação de informações.

No tocante a legislação relativa ao saneamento (Lei 11.445/07) a maior parte da turma 1 (71%) e uma pequena parcela da turma 2 (18%) desconhece-a, justificando os equívocos quanto ao questionamento anterior.

É importante ressaltar que essa mesma legislação faz parte do conteúdo programático da disciplina Introdução a Engenharia Sanitária e Ambiental, sendo ela apresentada aos discentes logo no primeiro semestre do curso, bem como suas diretrizes. Dessa forma, a ausência/insuficiência de tal conhecimento pelos estudantes, possivelmente, está atrelada a outros fatores os quais têm interferido na assimilação do conteúdo passado em sala.

Nesse sentido, ainda foi questionado sobre as classificações quanto aos serviços de saneamento básico no município de Xique-Xique/BA, onde os dados obtidos relativos a turma 1 foram o seguinte: quanto ao abastecimento público de água e sua qualidade 47,5% a considerou péssima, 28,5 regular e 24% ruim; em se tratando dos serviços referentes ao esgotamento sanitário 66% relatou ser péssimo, 19% ruim, 10% regular e 5% considerou como bom; relativo a qualidade da coleta e manejo dos resíduos urbanos 38% avaliou como péssimo, 28,5% como ruim, 28,5 regular e 5% bom; no que tange ao manejo e drenagem de águas pluviais 71% preferiu ser péssimo, 14% bom, 10% ruim e 5% regular. Em se tratando da turma 2 obteve-se: no tocante ao abastecimento de água e manejo dos resíduos sólidos 29,4% avaliou como péssimo, 35,3% regular e 35,3% ruim; referente as condições do esgotamento sanitário 100% o classificou como péssimo; relativo a drenagem das águas de chuvas 47% preferiu ser péssimo, 35,3% ruim, 11,8% regular e 5,9% bom (fig. 01).

Figura 01: Classificação dos serviços de saneamento básico no município de Xique-Xique/BA.



Legenda: 2º: Segundo semestre; 8º: Oitavo semestre.

Logo, foi questionado se havia alguma interferência no cotidiano deles quanto a

deficiência do saneamento em Xique-Xique/BA, onde 90% da turma 1 e 94% da

turma 2 afirmaram que sim e 10% e 6% das referidas turmas negaram tal interferência. Dentre as justificativas obteve-se o seguinte: 29% da turma 1 e 50% da turma 2 menciona os transtornos oriundos da má qualidade da água para o consumo humano o que induz a necessidade da compra dessa, além da dificuldade quanto a lavagem de roupas e cozimento de alimentos devido a elevada turbidez, 19% da turma 1 e 50% da turma 2 também relaciona tal carência com a proliferação de patologias, 14% da turma 1 relatou o incômodo com o esgoto a céu aberto e 38% da mesma, não souberam responder.

Tais dados dialogam com os estudos de Rohr e Miranda (2010) onde os mesmos obtiveram resultados semelhantes quando inquiriram agentes comunitários de saúde quanto aos aspectos do saneamento ambiental do município Rio Novo do Sul/ES, esperava-se que o público estudado possuísse um maior nível de conhecimento acerca do assunto e, no entanto assim como no presente artigo, não se constatou uma percepção coesa dos mesmos onde alguns não conseguem se posicionar de forma plausível.

Referente à cobrança da efetivação do saneamento no município por parte da população, 67% e 76% das turmas 1 e 2, mutuamente, disse que se deve requerer do governo municipal, 9% e 6%, respectivamente, dos governos (municipal, estadual e federal) e os demais, apenas da esfera federal. Ambas as turmas possuem percepções semelhantes as quais podem ser explicadas pela maior proximidade/facilidade de se exigir atitudes do governo do município. Raupp et al. (2017) relatam o quão necessário se faz a efetivação de políticas públicas voltadas para o segmento sanitário a fim de garantir um ambiente salubre para todos, enfatizando ainda que assim esses terão uma melhor qualidade de vida.

Ademais, é importante frisar que, mesmo classificando os serviços constituintes do saneamento básico de Xique-Xique entre regular e péssimo, alguns discentes alegaram não sofrer nenhuma interferência no seu dia-a-dia por tal fato. Dessa forma, é possível inferir que esse fato está diretamente relacionado com a falta de conhecimento acerca do assunto, haja vista que os transtornos referentes ao saneamento afetam toda a população, de forma direta ou indireta. Em seus estudos, Teixeira et al. (2014) expõem a relação direta entre saneamento e

saúde populacional onde relatam ainda a ocorrência média de 12.068 mortes por ano com causas identificadas, sendo que as mesmas estavam relacionadas com a deficiência do saneamento básico. Nesse sentido, a Organização Mundial de Saúde - OMS (2006) expõe que 80% das doenças disseminadas nos países subdesenvolvidos estão atreladas a deficiência do tratamento da água e 65% das internações em todo o Brasil são provenientes da carência do saneamento básico, estima-se ainda que 25 milhões de óbitos/ano no mundo estão relacionados com as doenças de veiculação hídrica.

Os dados aqui expostos dialogam, parcialmente, com a pesquisa realizada por Lima et. al (2016), onde os mesmos tinham como desígnio analisar o nível de satisfação de 21 municípios do estado de Goiás no tocante aos serviços de saneamento gerenciados pelas prefeituras. Constatou-se assim, que a população estudada se mostrou satisfeita no quesito abastecimento de água, assim como coleta e transporte de resíduos. No entanto, para drenagem, destinação final dos resíduos e esgotamento sanitário, predominou a insatisfação entre os mesmos. Vale frisar que no respectivo estudo poucas pessoas deixaram de se manifestar. Além disso, ainda segundo os autores, as percepções e relatos da população condizem com a real situação dos municípios. Dessa maneira, nota-se algumas divergências entre tal estudo e o presente trabalho onde um percentual considerável de discentes se manteve indiferente em alguns questionamentos, além de se notar a discrepância entre algumas classificações no que diz respeito aos serviços de saneamento de Xique-Xique e a realidade.

5. CONCLUSÕES

Torna-se nítido a necessidade da realização de atividades alternativas para discussão no que se refere aos assuntos aqui abordados, o que possui suma importância para um maior entendimento dos graduandos para posterior disseminação das referidas informações. Nota-se o diferencial entre o entendimento das turmas estudadas, onde os estudantes do oitavo semestre se mostraram mais instruídos que os calouros e, portanto, com uma maior percepção acerca dos malefícios da ausência/deficiência do saneamento, situação que pode estar diretamente relacionada ao conhecimento obtido durante o curso.

REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Lei 11.445, 05 jan. 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>> Acesso em: 22 abr. 2018.
- [2] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): Censo de 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=293360&idtema=130&search=bahia%7cxique-xique%7cestimativa-da-populacao-2016>>. Acesso em: 09 jun. 2018.
- [3] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101566_informativo.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2018.
- [4] Instituto Trata Brasil. Trata Brasil: saneamento é saúde. Esgoto. 2015. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/esgoto>>. Acesso em: 09 jun. 2018.
- [5] Lima A. S. C.; Scalize, P. S.; Arruda, P. N.; Baumann, L. R. F. Satisfação e percepção dos usuários dos sistemas de saneamento de municípios goianos operados pelas prefeituras. Engenharia Sanitária e Ambiental, v.22 n.3 maio/jun 2017.
- [6] Organização das Nações Unidas (ONU). O grande déficit de saneamento. Relatório do Desenvolvimento humano 2006. Nova York, 2006.
- [7] Raupp, L.; Fávaro, T. R.; Cunha, G. M.; Santos, R. V. Condições de saneamento e desigualdades de cor/raça no Brasil urbano: uma análise com foco na população indígena com base no Censo Demográfico de 2010. Revista Brasileira Epidemiologia, jan-mar 2017.
- [8] Rohr R. I. T.; Miranda D. C. Percepção dos Agentes Comunitários de Saúde sobre saneamento ambiental no município de Rio Novo do Sul-ES. Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde, 2010.
- [9] Silva A. M. S.; Moraes D. A. S. S. Educação Ambiental: Scratch como ferramenta pedagógica no ensino de Saneamento Básico. Dissertação de Pós-Graduação, 2013.
- [10] Teixeira, J. C.; Oliveira, G. S.; Viali, A. M.; Muniz S. S. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 87-96, mar. 2014.

Capítulo 2

ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DOS RIACHOS DO CAVOUÇO E PARNAMIRIM, RECIFE-PE.

José Luís Said Cometti

Jaime Joaquim da Silva Pereira Cabral

Fernanda Pereira dos Santos

Taylse Marielly da Conceição

Resumo: A cidade do Recife, Pernambuco, se desenvolveu às margens dos seus rios e riachos. Ao longo dos anos, grande parte deles foram aterrados e canalizados. A rede de esgoto deficitária também contribuiu para a degradação desses cursos hídricos na cidade. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o Índice de Qualidade de Água – IQA dos riachos do Cavouço e do Parnamirim, no Recife. Foram realizadas 8 coletas entre os anos de 2016 e 2017, sendo 5 no período seco e 3 no período chuvoso, em três pontos de cada riacho. Os parâmetros foram analisados seguindo o Standard Methods e o IQA foi calculado pelo método da Cetesb. Os resultados mostraram que o riacho do Parnamirim apresentou a qualidade da água péssima nos três pontos em todas as coletas. Já o Cavouço, a qualidade da água foi boa no ponto PC1 (nascente), ruim no PC2 (UFPE), e péssima no PC3 (Caxangá). Pode-se concluir que o lançamento de esgoto in natura é a principal causa de degradação desses riachos urbanos. Portanto, ações de visem o saneamento e a revitalização dos riachos devem ser incentivadas.

Palavras-chave: riachos urbanos, rio Capibaribe, IQA.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o aumento da população urbana sem o acompanhamento presente ou negligente do poder público tem provocado impactos ambientais frequentes. A ocupação irregular e construção em encostas e em margens de rios tem contribuído para a causa de acidentes, principalmente nos períodos chuvosos. Para Ermínia Maricato, a imagem das cidades brasileiras está definitivamente associada à violência, à poluição, ao tráfego caótico, às enchentes, à desigualdade social, entre outros fatores (MARICATO, 2000).

A cidade do Recife, capital do estado de Pernambuco, se desenvolveu sob as bacias dos rios Capibaribe, Beberibe e Tejipió. O Capibaribe, que significa “rio das capivaras” é o maior rio de Pernambuco com 240 km de extensão. Desde sua nascente, entre os municípios de Poção e Jataúba, à sua foz, no Recife, o rio corta 42 municípios (PROJETEC-BRLi, 2010). O rio Capibaribe sempre foi importante no processo de urbanização do Recife, servindo como via de transporte de pessoas e mercadorias e depois como direcionador da ocupação da cidade (MELO, 2005).

Nas palavras do arquiteto historiador José Luís da Mota Menezes, citado por Melo (2005), “o rio Capibaribe desenha a cidade do Recife”. Nota-se que as ruas do Recife acompanham os meandros dos rios Capibaribe e Beberibe e seus afluentes. O rio também tem presença marcante na paisagem da cidade, onde pode ser avistado pelas pontes e janelas dos edifícios. De modo lamentável, o padrão de configuração espacial do Recife virou as costas aos ambientes naturais que integram a paisagem urbana. Basta ver a transformação de ecossistemas frágeis como mangues, matas e estuários em edificações, como na bacia do rio Capibaribe.

A canalização de rios e riachos urbanos foi uma prática adotada ao logo do século XX para a drenagem de águas pluviais nas cidades brasileiras. De acordo com Cabral et al. (2001), praticamente todos os cursos d'água da cidade do Recife foram canalizados e muitos baixios aterrados. Cabral, Preuss & Fonseca Neto (2014) destacam que:

A canalização de rios e córregos urbanos, além de causar uma série de prejuízos ao meio ambiente, por descaracterizar totalmente o hábitat natural, provoca o início de uma

cadeia recorrente de problemas: favorecimento de ligações de esgotos clandestinos, ocupação das margens e das áreas de expansão de cheias, problemas de enchentes a jusante e o isolamento da conexão hidráulica entre o aquífero e o rio.

A urbanização desordenada trouxe também um sistema de saneamento básico deficitário, principalmente a coleta e tratamento de esgotos domésticos. Dados do Sistema Nacional de Informações do Saneamento no Brasil mostram que no Recife, em 2014, apenas 39,9% da população é atendida pela coleta e tratamento de esgoto. Cidades como Olinda e Jaboatão, que compõem a RMR, apresentam situações mais críticas no ranking nacional, com 33,2% e 6,66%, respectivamente (BRASIL, 2015). Com a deficitária rede de coleta, boa parte da população lança seus esgotos nos riachos canalizados e acredita que ali realmente seja um canal de esgoto.

Considerando a forma de urbanização desordenada do Recife que ocupou irregularmente as margens dos riachos e sua transformação em canais, além da pouca capacidade do Estado de promover o saneamento básico em todas as áreas da cidade, alternativas devem ser implementadas para contribuir com a recuperação dos riachos urbanos. Essas propostas devem estar em harmonia com o ambiente natural e construído, buscando melhorar a qualidade da água dos riachos urbanos e conseqüentemente a qualidade de vida da população, contribuindo para a sustentabilidade.

Para tanto, é preciso analisar o atual estágio de degradação dos riachos urbanos do Recife, para compreendermos melhor as causas e apontar possíveis soluções. Neste contexto, o presente estudo objetivou avaliar a qualidade da água dos riachos do Cavouco e do Parnamirim, afluentes do rio Capibaribe, que nascem dentro do espaço urbano da cidade do Recife.

2. METODOLOGIA

2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1.1. RIACHO DO PARNAMIRIM

O riacho Parnamirim é um afluente do baixo Capibaribe e está localizado nos bairros de Casa Forte e Parnamirim, Zona Norte do

Recife. Da sua antiga nascente no Monteiro até a rua Jerônimo Pimentel em Casa Forte, o riacho Parnamirim está totalmente tomado por construções sob o seu leito, não sendo possível identificar se o riacho está canalizado ou se foi totalmente aterrado. De acordo com Braga et al. (2009), o Parnamirim mede 1.170m, possui uma largura média de 5m, sendo considerado estreito, declividade média de 0,00139 m/m e uma área de drenagem de 153,2 ha.

No trecho entre a rua Jerônimo de Albuquerque e a rua Dr. Samuel Lins existe uma vegetação mais densa composta por

frutíferas de grande porte como jaqueiras, mangueiras e ingazeiros e também bananeiras. No trecho após a ponte sob a rua Samuel Lins até a rua Amaro Lafayette ocorre bastante acúmulo de lodo proveniente da decomposição de matéria orgânica e de resíduos sólidos. Deste ponto até a rua Lemos Torres, ocorre um estrangulamento da calha e um forte adensamento de casas, inclusive sob o seu leito. E no trecho da Av. 17 de agosto até o rio Capibaribe foi construído uma estrutura típica de concreto e taludes com grama, conhecido como canal do Plaza. A degradação do riacho Parnamirim pode ser visualizada na figura 01.

Figura 01: Ocupação nas margens do riacho Parnamirim no bairro de Casa Forte, Recife-PE.



2.1.2. RIACHO DO CAVOUÇO

O riacho do Cavouço é um afluente da margem direita do baixo Capibaribe, tem uma extensão de 5.340m, área de drenagem de 216 ha e declividade média de 0,00149 m/m (CABRAL, PREUSS & FONSECA NETO, 2014). A sua nascente é dentro da área da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, onde é chamada de Laguinho e percorre os bairros da Várzea, Cidade Universitária, Cordeiro e Iputinga, onde desagua no rio Capibaribe.

Logo após a nascente, o riacho já começa a sofrer os impactos da urbanização com o

estrangulamento da sua calha, construção de habitações em cima do seu leito e lançamento de esgoto doméstico sem tratamento. Ao entrar novamente na área da UFPE o Cavouço ainda possui um trecho com calha natural, com vegetação em volta, mas também apresenta aspectos visuais de degradação com trechos em processo de eutrofização. A partir daí é canalizado com paredes em concreto e recebe efluentes de laboratórios da universidade e do Hospital das Clínicas, evidenciado pela concentração de metais pesados como Cádmiio e Chumbo em limites superiores aos aceitáveis, conforme Araújo & Oliveira (2013) (Figura 02).

Figura 02: Estrutura de canal e talude com vegetação no riacho do Cavouco no bairro do Cordeiro, Recife-PE.



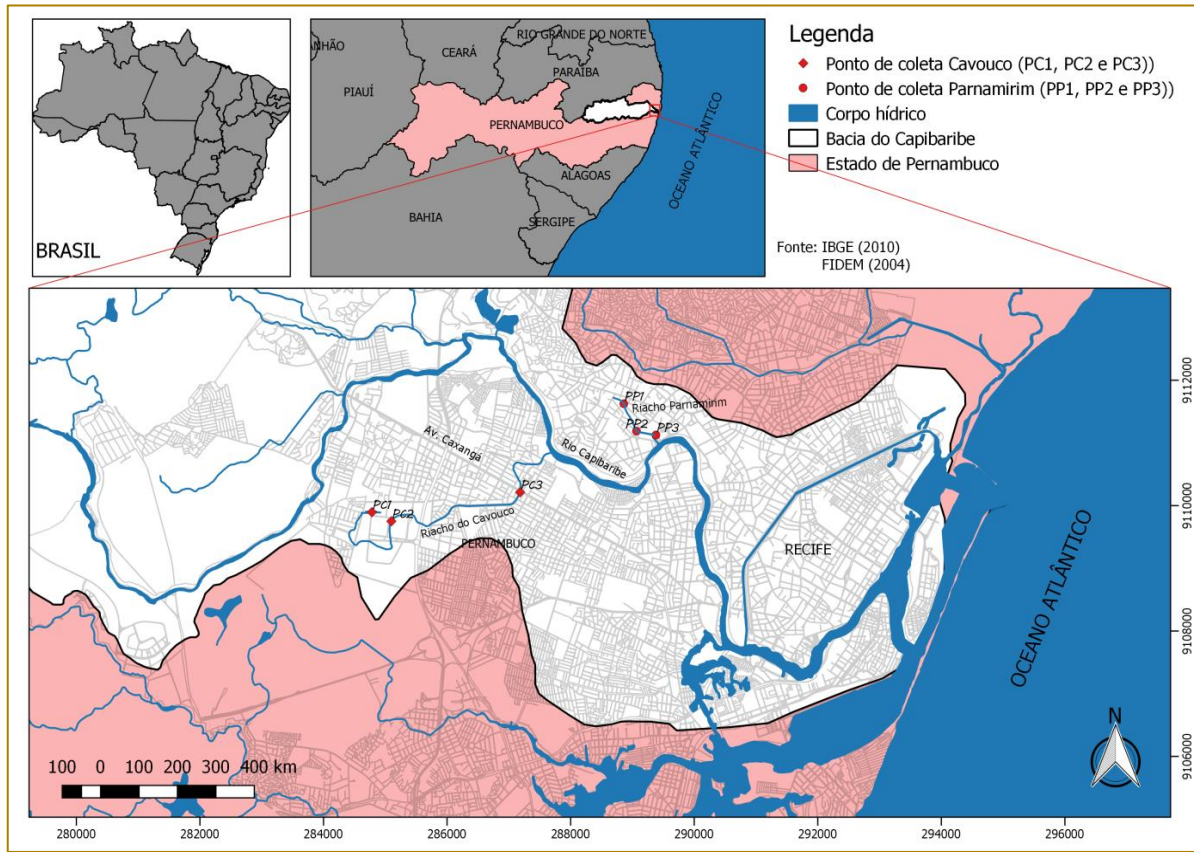
2.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo com Gil (2008) e Lakatos & Marconi (2007), classificou-se esta parte da pesquisa como de natureza exploratória e descritiva de caráter quantitativo e qualitativo quanto aos fins, pois busca-se uma avaliação de parâmetros físico, químicos e biológicos da água e padrões estabelecidos na legislação brasileira e quanto aos meios, bibliográfica e documental e a fase de campo em que foram coletadas amostras de água e análises laboratoriais.

2.2.1. PONTOS DE COLETA

Foram estabelecidos três pontos de coleta para cada riacho: no riacho Parnamirim o ponto 1 (PP1) localiza-se na interseção com a rua Dr. Samuel Lins (mais próximo a nascente); o ponto 2 (PP2), interseção com a Av. 17 de agosto e o ponto 3 (PP3) com a rua Dr João Santos Filho, após o Shopping Plaza (próximo ao rio Capibaribe). No riacho do Cavouco os pontos coletados foram: no laguinho da UFPE (PC1), onde está a nascente; o ponto 2 foi coletado dentro da UFPE (PC2); e o terceiro ponto (PC3) na interseção da Av. Caxangá, próximo ao rio Capibaribe. Os pontos de coleta podem ser visualizados no mapa da figura 03.

Figura 03: Localização dos pontos de coleta nos riachos Parnamirim e Cavouco, Recife-PE.



2.2.2. PROCEDIMENTOS DE COLETA DE AMOSTRAS DE ÁGUA

Realizou-se duas coletas das águas superficiais nos meses de maio (período chuvoso) e de agosto (período seco) de 2016 e seis coletas em 2017, nos meses de janeiro e abril (período seco), junho e agosto (período chuvoso) e outubro e dezembro (período seco).

A coleta das mostras de água foi baseada no guia nacional de coleta e preservação de

amostras (CETESB, 2011). As amostras foram coletadas utilizando um balde de aço inox a uma profundidade de 20-30 cm da superfície. Posteriormente, foram inseridas em recipientes específicos de armazenamento, esterilizados, identificados e acondicionados imediatamente em uma caixa térmica com gelo e transportadas ao laboratório para análise. O material de coleta pode ser visualizado na figura 04.

Figura 04: Material de coleta composto por balde, frascos de vidro e plástico e caixa térmica.



2.2.3. PROCEDIMENTOS DE ANÁLISES LABORATORIAIS

A qualidade da água foi analisada no laboratório Prof. Aducto da Silva Teixeira, da Agência Estadual de Meio Ambiente – CPRH, seguindo o Standard Methods for the

Examination of Water and Wastewater (APHA, 2012). O quadro 01 abaixo apresenta a norma de análise específica de cada parâmetro analisado:

Quadro 01: Normas específicas do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater de cada parâmetro.

Parâmetro	Norma SMWW
Temperatura	SMWW 2550
pH	4500-H+B
Turbidez	2130B
Amônia	4500-NH3 F
Sólidos Totais	*
Fósforo total	4500-P E
Oxigênio Dissolvido	4500-O C
Demanda Bioquímica de Oxigênio	5210B
Coliformes termotolerantes	9221E2

* Por indisponibilidade do laboratório, os Sólidos Totais Dissolvidos – STD foram determinados a partir da relação com a condutividade elétrica, seguindo a SMWW 2510 B. Utilizou-se um fator de conversão, multiplicando a condutividade elétrica por 0,67, baseado nos estudos de Araújo e Oliveira (2013), Franč išković -Bilinski, et al. (2013), Libanio (2016) e Tundisie (2008).

2.2.4. ANÁLISE DE ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Os resultados das análises de qualidade da água foram agrupados por data de coleta e

dispostos na ordem da nascente à foz, para melhor visualização dos efeitos da urbanização. Os dados foram analisados com estatística descritiva, determinando a mediana

e teste de correlação de Person, usando o software Estatística, versão 6.1. Os gráficos também foram gerados utilizando o mesmo software. De acordo com Larson & Farber (2010), O coeficiente de correlação de Pearson (r) ou coeficiente de correlação produto-momento ou o r de Pearson mede o grau da correlação linear entre duas variáveis quantitativas. É um índice adimensional com valores situados ente -1,0 e 1.0 inclusive, que reflete a intensidade de uma relação linear entre dois conjuntos de dados. O teste foi

realizado entre os parâmetros para verificar a correlação descrita na literatura.

2.2.5 CÁLCULO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

De acordo com Von Sperling (2007), o IQA é calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes às variáveis que integram o índice. A seguinte fórmula é utilizada:

$$IQA = \prod_{i=1}^n qi^{wi}$$

onde:

IQA: Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;

qi: qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida e,

wi: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído

em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

em que:

n: número de variáveis que entram no cálculo do IQA.

Além de seu peso (w), cada parâmetro possui um valor de qualidade (q), obtido do respectivo gráfico de qualidade em função de sua concentração ou medida. Os pesos estão descritos no quadro 02.

Quadro 02: Parâmetros de qualidade de água e pesos relativos para cálculo do IQA.

Parâmetros	Pesos relativos
Oxigênio Dissolvido	0,17
Coliformes termotolerantes	0,15
pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio	0,10
Temperatura	0,10
Fósforo Total	0,10
Nitrogênio Total	0,10
Turbidez	0,08
Sólidos Totais	0,08

Fonte: CETESB (2017).

A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas brutas, que

é indicada pelo IQA, variando numa escala de 0 a 100, representado no quadro 03:

Quadro 03: Pontuação do IQA para classificação da qualidade da água.

Classificação da qualidade da água	Pontuação
ÓTIMA	$80 < IQA \leq 100$
BOA	$52 < IQA \leq 79$
REGULAR	$37 < IQA \leq 51$
RUIM	$20 < IQA \leq 36$
PÉSSIMA	$0 < IQA \leq 19$

Fonte: CETESB (2017).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA

Para caracterizar uma água, são determinados diversos parâmetros, os quais representam as suas propriedades físicas, químicas e biológicas. Esses parâmetros são indicadores da qualidade da água e constituem impurezas quando alcançam valores superiores aos estabelecidos na legislação para determinado uso, conforme a Resolução nº 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2005). E esta

qualidade é consequência tanto de fenômenos naturais quanto antropogênicos (SPERLING, 2005).

A tabela 01 mostra os resultados obtidos de cada parâmetro analisado, sendo classificados em período seco, período chuvoso e totalidade dos dados entre 2016 e 2017 para o riacho do Cavouco e a tabela 02 para o riacho do Parnamirim. Foram extraídas as medianas dos valores para representar cada ponto de coleta.

Tabela 01: Qualidade da água do riacho do Cavouco (2016-2017)

Parâmetro	2016-2017			Período Seco			Período Chuvoso		
	PC1	PC2	PC3	PC1	PC2	PC3	PC1	PC2	PC3
Temperatura (°C)	28,2	29,1	29	29	30	29	28	28	29
pH	6,75	7,25	7,5	6,7	7,3	7,1	6,8	7	7
Turbidez (UT)	8,25	15	17,5	15	10	20	6,5	15	15
Amônia (mg/L)	0,52	11,4	14,2	0,2	11	14,9	0,39	11,9	11,7
Fósforo (mg/L)	0,67	2,05	2,55	0,88	3,36	3,04	0,46	1,91	2,16
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	61,5	430	499	385	428	501	45,9	444	498
OD (mg/L)	7,35	3,7	0,6	7,8	3,5	0,5	6,9	3,9	1,5
DBO (mg/L)	7	14,7	32,5	7,6	11	33,6	6,4	18,4	24,5
Coliformes (MNP/100mL.103)	76,5	160	160	92	160	160	2,3	160	160

Tabela 02: Qualidade da água do riacho do Parnamirim (2016-2017)

Parâmetro	2016-2017			Período Seco			Período Chuvoso		
	PP1	PP2	PP3	PP1	PP2	PP3	PP1	PP2	PP3
Temperatura (°C)	29	29	29	30	30	29	29	29	29
pH	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,2	7,1	7,1	7,1
Turbidez (UT)	37,5	32,5	30	50	35	30	35	25	30
Amônia (mg/L)	20	21,9	27,4	22,4	21,1	26	17,7	22,8	28,9
Fósforo (mg/L)	4,12	3,77	3,53	6,71	6,32	5,08	3,42	3,27	2,91
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	562	581	595	572	599	674	423	460	572
OD (mg/L)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
DBO (mg/L)	131,5	94,55	92,3	144	106	96,5	72,8	52,7	80
Coliformes (MNP/100mL.103)	160	160	160	160	160	160	160	4,8	160

Os valores encontrados de temperatura e pH para o riacho do Cavouco e do Parnamirim não apresentaram variações significativas entre os pontos de coleta e entre os períodos analisados. O pH está dentro dos padrões estabelecidos para um rio de condição classe 2. Oliveira e Araújo (2013) também encontraram valores de pH entre 6 e 9 para o riacho do Cavouco. O lançamento de esgoto sem tratamento no riacho pouco interfere no pH, pois esse tipo de efluente possui esse parâmetro variando de 6,89 a 8,47, conforme estudos de Monaco et al. (2014) e Alves et al. (2007) e próximo a 7, de acordo com Von Sperling (2007).

A turbidez apresentou um crescimento de montante para jusante nos pontos estudados no riacho do Cavouco. Os valores encontrados corroboram com os de Araújo e Oliveira (2013), que foi de 3 a 40 uT para o mesmo riacho. Já o Parnamirim apresentou valores maiores de turbidez de montante para jusante. Conforme Libânio (2016), o aumento da turbidez modifica as condições de iluminação das águas e o alcance da radiação luminosa, influenciando na fotossíntese e no crescimento das plantas aquáticas e do plâncton, especialmente em águas paradas ou com baixa velocidade de escoamento.

A amônia foi identificada pela presença do íon amônio (NH₄⁺). No riacho do Cavouco os valores não apresentaram variação significativa entre os períodos chuvoso e seco. Os pontos PC2 e PC3 não atendem a condição de classe 2. O Parnamirim apresentou valores maiores que o cavouco e

todos os pontos atendem a condição de classe 2. Também não apresentou grande variação entre os períodos climáticos. Araújo e Oliveira (2013) encontraram para o riacho do Cavouco nos anos de 2012 e 2013, a concentração de amônia variado de 0,5 a 1,7 mg/L e seguindo a tendência de aumento de montante para jusante.

De acordo com Libânio (2016) e Von Sperling (2014), além da origem natural, a presença de altas concentrações de nitrogênio na água está associada ao lançamento de despejos domésticos – a quase totalidade nas formas de nitrogênio orgânico (40%) e amônia (60%). Libânio (2016) ainda afirma que concentrações significativas do íon amônio resultam em redução de oxigênio dissolvido despendido na nitrificação. Para cursos d'água com pH inferiores a 8, praticamente toda a amônia presente encontra-se na forma ionizada (NH₄⁺).

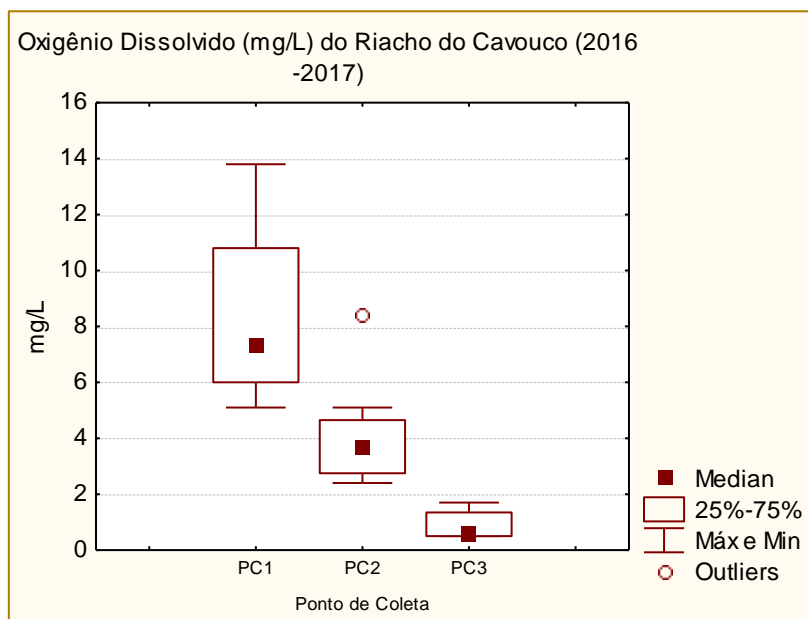
Os valores encontrados de fósforo no riacho Cavouco e do Parnamirim estão muito superiores ao estabelecido para a condição de classe 2, que é de 0,025 mg/L. No período seco, a concentração chegou a dobrar em alguns pontos analisados. Silva et al. (2001) também encontraram valores de fósforo maiores no período seco no riacho do Cavouco. No ponto PC2 (Ponte do Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami – LIKA) os valores foram de 0,30 mg/L no período seco e 0,20 mg/L no período chuvoso. De acordo com Barros (2014) e Von Sperling (2014) o esgoto doméstico apresenta uma concentração de fósforo que varia de 4 a 12 mg/L e é uma grande fonte de poluição para

os ambientes aquáticos e contribui para a proliferação de algas, ocasionando o fenômeno da eutrofização.

O Oxigênio Dissolvido – OD é um dos principais parâmetros para avaliação da qualidade da água de corpos hídricos. Em todos os pontos analisados no riacho do Parnamirim o OD apresentou-se menor que

0,5 mg/L. Isso mostra o estágio avançado de degradação desse curso hídrico devido ao lançamento de esgoto in natura. O OD no riacho do Cavouco apresentou melhores concentrações e tendência de decréscimo de montante para jusante e não atendem a condição para classe 2 nos pontos PC2 e PC3 (Figura 05).

Figura 05: Oxigênio Dissolvido (mg/L) do riacho do Cavouco (2016-2017).



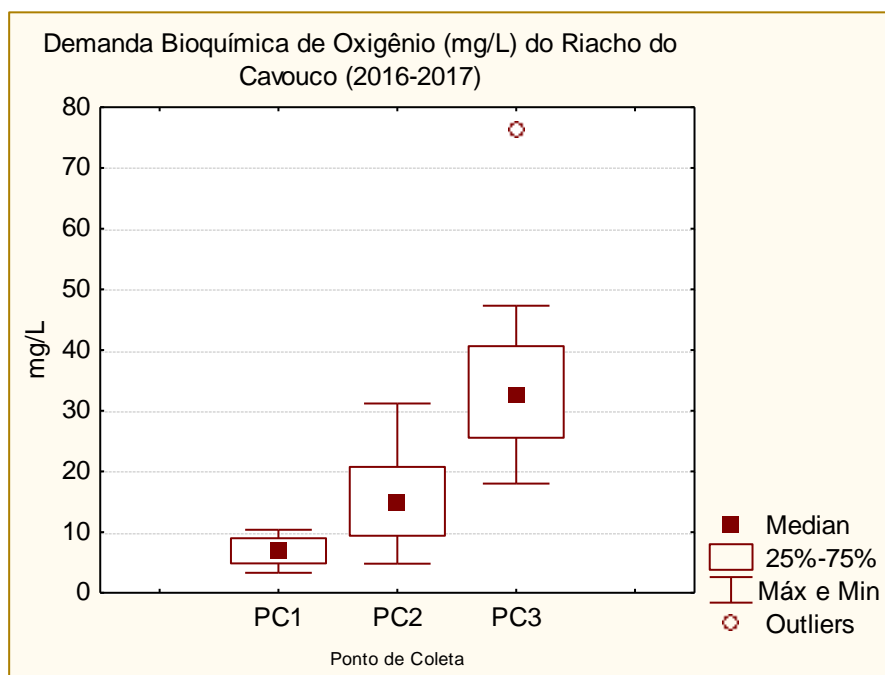
Araújo e Oliveira (2013) ao analisar oxigênio dissolvido do riacho do Cavouco em cinco pontos dentro da UFPE encontram para o laguinho os valores de 5 e 7,5 mg/L. Os pontos mais a jusante, apresentaram valores variando de 1 a 4 mg/L. Costa et al. (2013), também encontraram baixos nestes pontos, de 0 a 3,8 mg/L entre os anos de 2008 e 2012.

Apesar da pouca movimentação das águas no laguinho da UFPE, foram encontrados altos valores de oxigênio dissolvido. De acordo com Libânio (2016) em lagos e reservatórios a concentração de OD pode superar à de saturação em dias de intensa atividade fotossintética da comunidade de algas e de plantas aquáticas. As águas eutrofizadas (ricas em nutrientes) podem apresentar concentrações de oxigênio superiores a 10 mg/L, situação conhecida como supersaturação. Durante o dia, com a radiação solar, é realizada a fotossíntese

liberando o OD para água. À noite o processo se inverte (TUNDISI, 2008; ANA, 2018). Este efeito pode “mascarar” a avaliação do grau de poluição de uma água, quando se toma por base apenas a concentração de oxigênio dissolvido, necessitando analisar os outros parâmetros.

A Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO apresentou altas concentrações no riacho do Parnamirim. Durante as coletas foi possível identificar grandes lançamentos de esgoto in natura neste curso hídrico, principalmente no PP1 no trecho da rua Dr. Samuel Lins. No riacho do Cavouco a DBO aumentou de montante para jusante, refletindo também a quantidade de esgoto doméstico sem tratamento que é lançada no riacho ao logo do seu percurso (Figura 06). No período seco a concentração também foi maior. Os valores de DBO também estão acima do estabelecido para condição classe 2.

Figura 06: Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L) do riacho do Cavouco (2016-2017).



Silva et al. (2001) também encontraram no riacho do Cavouco, no trecho da UFPE, maiores concentrações de DBO no período seco, variando de 38 a 83 mg/L e para o período chuvoso de 29,5 a 35 mg/L. Costa et al. (2013) determinaram a DBO, no Cavouco, nos anos de 2008, 2011 e 2012. No ponto da ponte do CTG os valores foram respectivamente 60, 90 e 28 mg/L.

Os valores de coliformes termotolerantes para o riacho do Cavouco apresentaram valores superiores nos pontos PC2 e PC3 para a condição de rios classe 2, assim como no riacho do Parnamirim. Silva et al. (2001) analisaram o riacho do Cavouco, dentro do trecho da UFPE, e encontraram valores de coliformes termotolerantes variando de 0,4 a 1600 x 105 NMP/100 mL no período seco e de 0,4 a 24 x 105 NMP/100 mL no período chuvoso. Cavalcante et al. (1998) encontraram no riacho do Cavouco *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia sp.*, *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus faecalis*.

De acordo com Von Sperling (2014), o esgoto bruto contém cerca de 108 a 1011 NMP/100 mL. O contato e a ingestão dessas águas podem ocasionar doenças como Febre Tifóide e Paratífóide, Desintéria Bacilar, Cólera, Gastroenterias Agudas e Diarréias.

3.2. TESTE DE CORRELAÇÃO

O teste estatístico de correlação foi aplicado com objetivo de validar coerência e comportamento dos dados encontrados com o estabelecido na literatura. No riacho do Parnamirim o teste apontou poucas correlações fortes e moderadas. Apenas entre a DBO com a turbidez (0,865) e com a amônia (0,736). Isso se justifica pelo fato das várias fontes de lançamento de esgoto in natura que levou ao consumo total do oxigênio dissolvido, não sendo possível analisar tendência de comportamentos entre os parâmetros.

No riacho do Cavouco, o teste estatístico apresentou correlação muito forte entre a DBO e a turbidez (0,907) e forte com a amônia (0,727), no período seco. O fósforo também apresentou forte correlação com a DBO no período chuvoso (0,872). Relações moderadas foram encontradas entre a DBO e coliformes (0,642) e condutividade (0,719). Correlações negativas com o Oxigênio Dissolvido foram determinadas tanto no período seco (-0,680), como no período chuvoso (-0,646).

Ainda no Cavouco, foram encontradas correlações fortes no período chuvoso da temperatura com a DBO (0,739) e com o pH (0,785). E correlação moderada negativa com o Oxigênio Dissolvido (-0,417). De acordo com Von Sperling (2014), o aumento da temperatura ocasiona a volatilização do gás oxigênio que está dissolvido na água e facilita

a liberação de outros gases que ocasionam mau cheiro.

O teste corrobora com as premissas de Piveli & Kato (2006) e Sperling (2014) de que a alta concentração de Demanda Bioquímica de Oxigênio em corpos hídricos muito degradados está associada ao despejo de esgotos domésticos sem tratamento. A carga poluidora lançada é composta de matéria orgânica, microorganismos, fosfatos, nitratos, e outras substâncias que levam ao consumo de oxigênio dissolvido dos cursos d'água e causa impactos como a morte de peixes e proliferação de algas que causam eutrofização.

3.4. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA – IQA

Após os cálculos realizados, seguindo a metodologia da CETESB, para o Índice de Qualidade de água, chegou-se ao seguinte resultado: O riacho Parnamirim apresentou uma péssima qualidade de água em todos os pontos analisados, tanto no período seco quanto no chuvoso. Já o riacho do Cavouco, apresentou melhor qualidade no laguinho (PC1), sendo classificada boa no período chuvoso e como aceitável no período seco. Já o ponto PC2, a água foi classificada como ruim em todos os períodos. E o PC3 foi ruim no período chuvoso e péssimo no período seco. Os valores podem ser vistos na tabela 03:

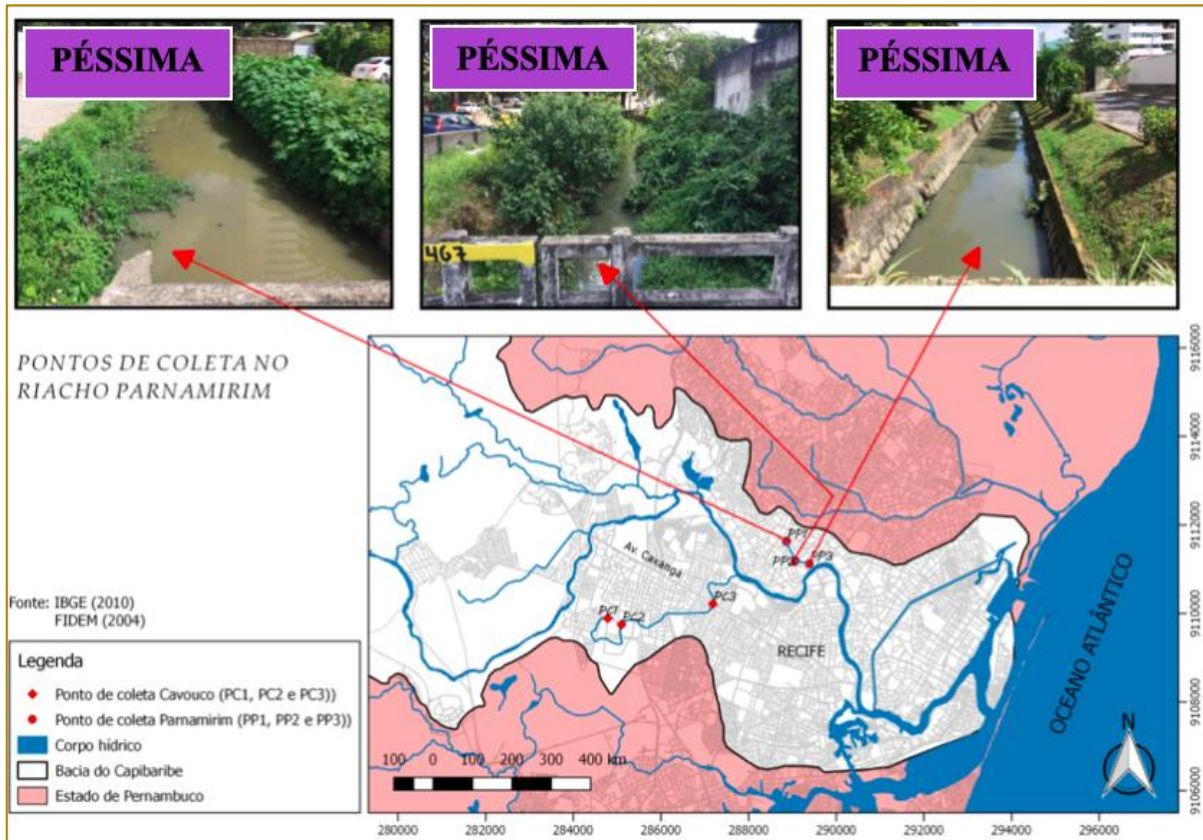
Tabela 03: Pontuação e classificação do Índice de Qualidade de Água dos riachos Parnamirim e Cavouco (2016-2017).

Pontos de Coleta	2016-2017		Seco		Chuvoso	
	IQA	Classificação	IQA	Classificação	IQA	Classificação
PP1	15	Péssimo	15	Péssimo	15	Péssimo
PP2	15	Péssimo	15	Péssimo	15	Péssimo
PP3	15	Péssimo	15	Péssimo	15	Péssimo
PC1	57	Boa	45	Aceitável	62	Boa
PC2	33	Ruim	32	Ruim	28	Ruim
PC3	16	Péssimo	15	Péssimo	21	Ruim

A classificação da água pelo IQA dos riachos do Cavouco e Parnamirim corrobora com os resultados dos parâmetros analisados individualmente e comparados com a classificação do Conama. O Parnamirim apresenta um estágio muito avançado de

degradação com vários parâmetros com valores bastante superiores com o padrão estabelecido. A figura 07 mostra os pontos e a classificação da qualidade da água do Parnamirim de acordo com o IQA.

Figura 07: Coliformes termotolerantes (MNP/100 mL) do riacho do Cavouco (2016-2017).

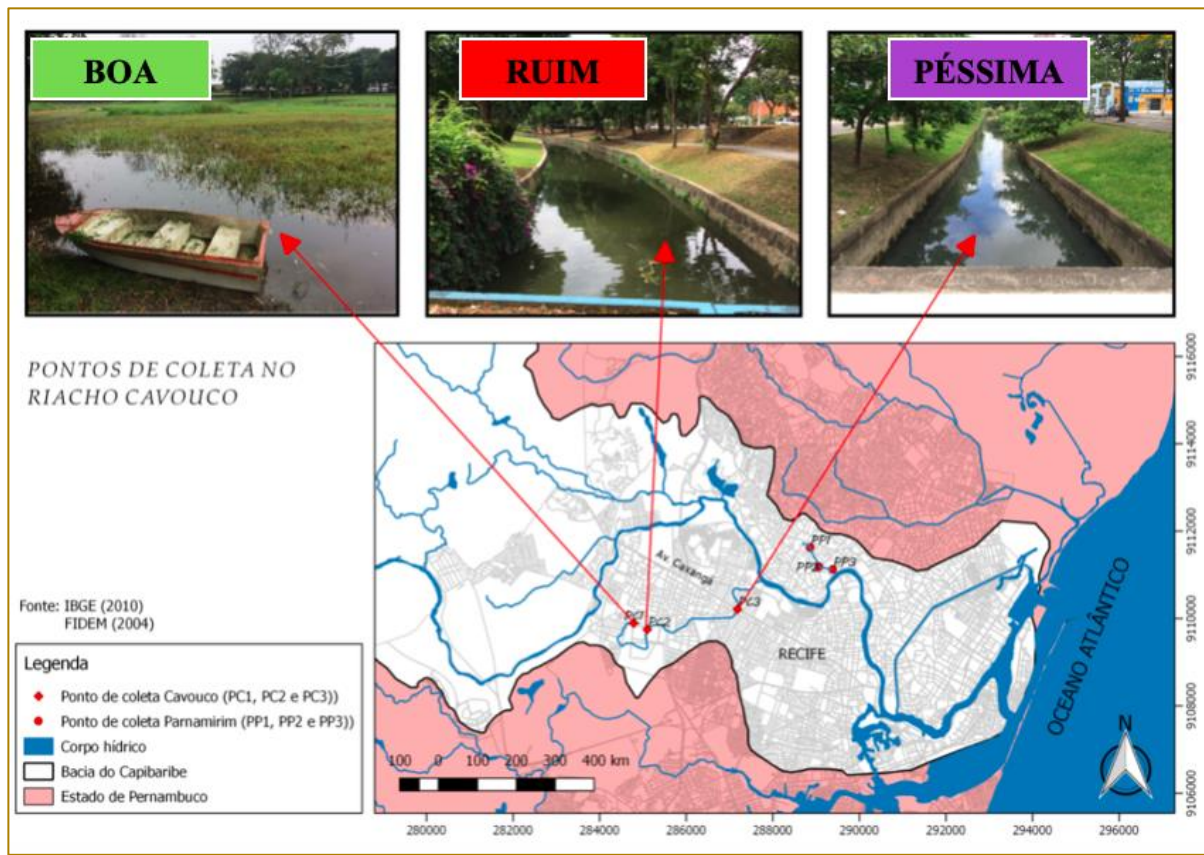


Em todo o percurso do riacho Parnamirim é possível ver lançamento de esgoto in natura e muitos resíduos sólidos. Principalmente no trecho da rua Lemos Torres, onde existe uma comunidade conhecida como Ilha das Cobras/Comunidade Lemos Torres que ocupa uma área de 1,15 ha (PREFEITURA DO RECIFE, 2015). No levantamento realizado pelo Projeto Capibaribe Melhor em 2005 (PREFEITURA DO RECIFE, 2006), a comunidade é formada por 190 habitações e uma população de aproximadamente 840 pessoas. O projeto prevê a remoção dessa comunidade para um conjunto habitacional que está sendo construído na rua Lemos Torres, saneamento integrado da área e recuperação do canal do Parnamirim.

No riacho do Cavouco, o IQA também reflete a análise pelos limites estabelecidos na

resolução do Conama e pela correlação entre os parâmetros. Percebe-se que a água no ponto PC1, no laguinho da UFPE, onde está a sua nascente, apresenta uma boa qualidade e vai piorando a jusante. A figura 08 mostra os pontos e a classificação da qualidade da água do Cavouco de acordo com o IQA. Quando comparamos os valores de Oxigênio Dissolvido e DBO, esse processo se mostra bastante claro, em que a DBO aumenta a jusante e consome o OD da água. Silva et al. (2001) determinaram o IQA em vários pontos do riacho do Cavouco, na área da UFPE, e também classificaram a água como péssima no trecho da ponte do CTG e ruim nos demais pontos, tanto no período seco quanto no chuvoso.

Figura 08: Índice de Qualidade da Água do riacho do Cavouco em três trechos (2016-2017).



Boa parte do riacho do Cavouco está inserido em uma área urbanizada já bastante consolidada, como a Universidade Federal de Pernambuco e o bairro do Cordeiro. A estrutura linear construída no Cordeiro, margeando o Cavouco, trouxe algumas melhorias como harmonia paisagística e uso do local pela população o que impede ocupações irregulares. Já no bairro da Iputinga, onde não existe essa requalificação, a degradação do Cavouco é bem maior. Infelizmente ainda é encontrado lançamento de esgoto doméstico in natura e muitos resíduos sólidos em todo o percurso do riacho.

Bollmann & Edwiges (2008) afirmam que a diminuição dos valores do IQA resultam do efeito conjunto de fontes pontuais e difusas de poluição, como por exemplo, o crescente acúmulo de matéria carbonácea oriunda de esgotos domésticos comumente lançados em rios urbanos. O IQA se mostrou uma boa ferramenta para avaliação da qualidade da água, pois foi possível identificar as interações entre os parâmetros em uma distribuição espacial e temporal, como preconizam Harmancioglu et al. (1998).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A urbanização descontrolada do Recife ao logo da sua história até os dias mais recentes tem ocupado cada vez mais áreas que deveriam ser preservadas como as encostas e margens dos rios. A deficiente infraestrutura urbana de drenagem e principalmente de coleta e tratamento de esgoto doméstico é principal causa da degradação da qualidade da água dos seus cursos d'água, como é o caso do riacho do Cavouco e do Parnamirim. Comprova-se pelas altas concentrações de Demanda Bioquímica de Oxigênio e de coliformes termotolerantes e baixas concentrações de Oxigênio Dissolvido, que comprometem a vida aquática.

Comparando os resultados dos períodos climáticos, a qualidade da água melhora no período chuvoso, em que há mais entrada de água na bacia e conseqüentemente a diluição dos esgotos, conforme descrito na literatura. Diferentemente do que ocorre em curso d'água não degradado onde as chuvas carregam sólidos para o leito, alterando sua qualidade. Já a análise espacial, mostrou que a qualidade da água piora de montante para

jusante, no riacho do Cavouco, conforme o aumento de ocupação urbana e o lançamento de esgoto doméstico in natura ao logo do curso d'água.

O riacho Parnamirim apresentou valores de parâmetros de qualidade de água bem mais comprometidos do que o riacho do Cavouco. Em toda a sua extensão é visível as construções irregulares (até sob o seu leito) e o lançamento de esgoto doméstico in natura, comprovado pelos altos valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio e coliformes termotolerantes e a ausência de oxigênio dissolvido em quase todos os pontos coletados. Apesar de o Cavouco apresentar uma estrutura de urbanização melhor que a do riacho Parnamirim, os dados de qualidade nos pontos mais a jusante da nascente também são preocupantes. Os poluentes tendem a se concentrar nos pontos PC2 e PC3 e conseguimos acompanhar a

modificação da qualidade da nascente para esses pontos.

O Índice de Qualidade da Água – IQA se mostrou eficaz para demonstrar de forma mais simples o estado de degradação em que se encontram os riachos estudados. Os dados apresentados mostram os impactos da urbanização na degradação da qualidade da água desses dois riachos urbanos, sendo o lançamento de esgoto sanitário como a principal causa. O monitoramento contínuo desses riachos torna-se importante, na medida em que pode sensibilizar a população recifense para o redescobrimto desses riachos e dessa forma adotar posturas individuais e coletivas para a recuperação ecológica e da qualidade da água. Recomenda-se a realização de mais pesquisas e buscas de soluções que possam contribuir para a recuperação e melhoria da qualidade da água de riachos urbanos do Recife.

REFERÊNCIAS

- [1] AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Indicadores de Qualidade - Índice de Qualidade das Águas (IQA). Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>> Acessado em: 2018.
- [2] ALVES, G. P. M.; FONINI, A.; GIRARDELLO, V.; THOMÉ, A. Caracterização do esgoto sanitário coletado na cidade de Passo Fundo-RS. Teoria e Prática na Engenharia Civil. n. 10, p. 25-29, 2007.
- [3] APHA, 2012. Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater, 22nd Ed.: American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. Washington, DC.
- [4] ARAÚJO, Marlyete Chagas de; OLIVEIRA, Maria Betânia Melo de. Monitoramento da qualidade das águas de um riacho da Universidade Federal de Pernambuco, Brasil. Rev. Ambiente e Água vol. 8 n. 3 Taubaté - Sep. / Dec. 2013
- [5] BOLLMANN, H. A.; EDWIGES, T. Avaliação da qualidade das águas do Rio Belém, Curitiba-PR, com o emprego de indicadores quantitativos e perceptivos. V.13. Nº. 4. Rio de Janeiro: Eng. sanit. ambient. out/dez 2008, P. 443-452.
- [6] BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. Introdução à Engenharia Ambiental. Prentice Hall, São Paulo – SP. 2003. 305 p.
- [7] BRASIL. Ministério das Cidades. Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2015. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento 2015. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em: 20 fev. 2017.
- [8] _____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm. Acesso em janeiro de 2017.
- [9] CABRAL, J. J. S. P.; SILVA, T. C.; NOBREGA, T. M. Q.; MELO, F.; PIRES, N.; GUIMARÃES, A.; MONTENEGRO, S. M. G. L. (2001). A problemática da drenagem urbana em áreas planas costeiras no nordeste brasileiro. In Anais do V Seminário Nacional de Drenagem Urbana e I Seminário de Drenagem Urbana do ERCOSUL, Porto Alegre, 2004, 1, pp. 18-34.
- [10] CABRAL, Jaime Joaquim da Silva Pereira; PREUSS, Simone Lima da Costa; FONSECA NETO, Gastão Cerquinho da. Capibaribe e seus afluentes na planície de recife: visão multidisciplinar de um rio urbano e sua importância para o sistema de drenagem das águas pluviais. XII Simpósio de

Recursos Hídricos do Nordeste. ABRH: Natal-RN, 2014.

[11] CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos / Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Organizadores: Carlos Jesus Brandão ... [et al.]. -- São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

[12] _____. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2016 / CETESB. - São Paulo: CETESB, 2017.

[13] Costa, R.; Calado, S.; Siqueira, G.; Martins, G.; Ribeiro, A.M.; Minervino, H.; Pavão, D. Características físico-químicas dos esgotos e das águas do Riacho Cavouco no percurso dentro do campus da UFPE. In Anais do 53º Congresso Brasileiro de Química. Rio de Janeiro, 2013.

[14] FRANČIŠKOVIĆ-BILINSKI S.; CUCULIĆ V.; BILINSKI H.; HÄUSLER H.; STADLER Ph. Geochemical and stable isotopic variability within two rivers rising under the same mountain, but belonging to two distant watersheds. *Chemie der Erde-Geochemistry*, v. 73, p. 293–308, 2013.

[15] GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

[16] HARMANCIÖGLU, N.B.; ÖZKUL, S.A.; ALPASLAN, M.N. Water monitoring and network design. In: HARMANCIÖGLU, N.B.; SINGH, V.P.; ALPASLAN, M.N. (Ed.) *Environmental data management*. The Hague: Kluwer Academic Publishers, 1998. p.61-100.

[17] LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 6ª ed. SÃO PAULO: Atlas, 2007.

[18] LARSON, R. e FARBER, B., Estatística Aplicada. 4ª edição, Ed. Pearson, São Paulo, 2010.

[19] LIBANIO, Marcelo. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. 4ª ed. Campinas - SP: Átomo, 2016.

[20] MARICATO, Ermínia. Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana. Petrópolis: Editora Vozes, 2000.

[21] MELO, Vera Mayrink. Dinâmica das paisagens de rios urbanos. In: XI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ANPUR. Salvador, 23-27 de maio de 2005.

[22] MONACO, P. A. V. Lo; MATOS, A. T. de; RIBEIRO, I. C. A; BATISTA, A. P. da S; MIRANDA, S. T; EUSTÁQUIO JR, V. Tratamento de esgoto sanitário utilizando coagulante natural seguido de filtro orgânico. *Rev. Caatinga, Mossoró*, v. 27, n. 1. p. 28 -40, 2014.

[23] PREFEITURA DO RECIFE. Atlas das Infraestruturas Públicas em Comunidades de Interesse Social do RECIFE. Recife, 2015.

[24] PREFEITURA DO RECIFE. Projeto Capibaribe melhor – Relatório Avaliação Ambiental. Secretaria de Planejamento Participativo, Obras e Desenvolvimento Urbano e Ambiental – URB. Recife, Janeiro de 2006.

[25] PROJETEC – BRLi. Plano hidroambiental da bacia hidrográfica do rio Capibaribe: Tomo I – diagnóstico hidroambiental volume 01/03. Projetos Técnicos. Recife, 2010. 389p.

[26] SILVA, P. T. DE S., SILVA, V. L. DA, SILVA, A. M. R. B., CALADO, S. Aplicação do índice de qualidade da água em um trecho do riacho Cavouco no campus da UFPE. Rio de Janeiro. In: 21º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Anais. ABES, 1 CD-ROM. 2001.

[27] TUNDISI, José Galizia. *Limnologia* / José Galizia Tundisi, Takako Matsumura Tundisi. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

[28] VON SPERLING, M. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. 4ª Edição. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

[29] _____. Estudos de modelagem da qualidade da água de rios. Belo Horizonte: UFMG, 2007. Vol. 7. 452 p.

[30] _____. Princípios básicos do tratamento de esgotos. 3ª Edição. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

Capítulo 3

A LUTA CONTRA O CÂNCER NOS PAÍSES DESENVOLVIDOS UMA APLICAÇÃO NETWORK DEA AO JOGO DE BARGANHA

Alessandro Jackson Teixeira de Lima

Nathaly Silva de Santana

Paulo Ellery Alves de Oliveira

Arthur Arcelino de Brito

Rafael de Azevedo Palhares

Henrique Fernandes Moreira

Resumo: Este artigo tem como objetivo avaliar a eficiência dos países desenvolvidos na luta contra o câncer. Para isso, utilizou-se a análise envoltória de dados em rede de dois estágios numa perspectiva do jogo de barganha. O modelo proposto contempla 19 países como unidades tomadoras de decisão (dmu), avaliados de modo global e decomposto em dois estágios. O estágio 1 trata da eficiência socioeconômica, enquanto o estágio 2 é responsável pela eficiência em saúde pública. O uso da teoria dos jogos por meio do modelo de negociação de *nash* retornou valores de peso ótimos e únicos para as etapas do processo, consolidando o desempenho calculado para cada estágio. Constatou-se que os países padecem em alcançar taxas mais altas de eficiência global, sobretudo no âmbito do subprocesso de saúde pública. Portanto, novas estratégias devem ser implementadas para obtenção de melhores indicadores de desempenho.

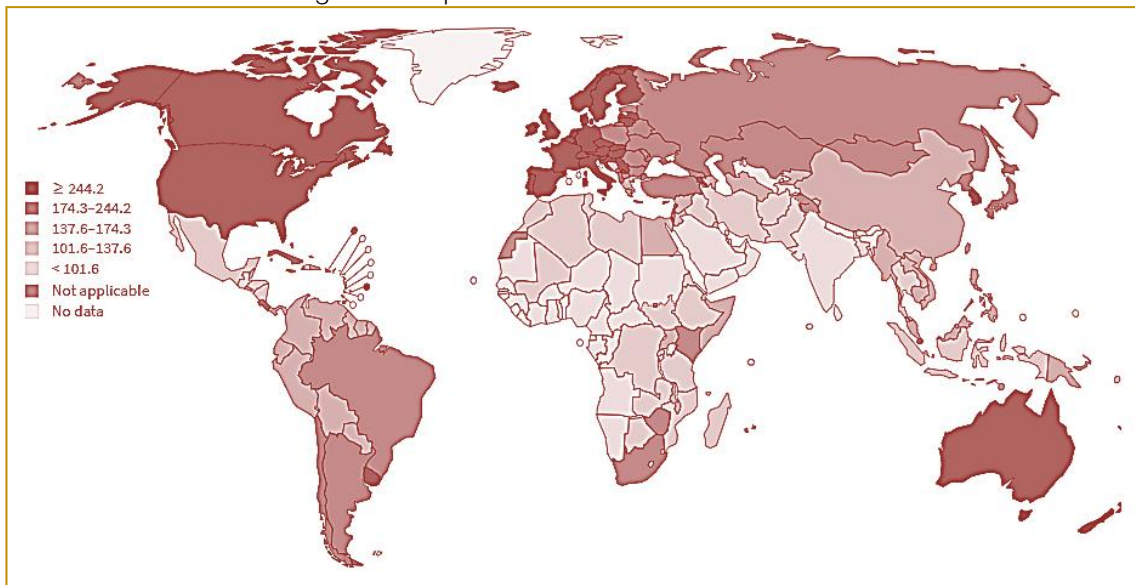
Palavras-chave: Câncer; Network DEA; Jogo de Barganha

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos um dos grandes obstáculos da sociedade moderna é o crescente número de incidência de câncer. Em 2015, segundo a World Health Organization (WHO), mais de 8,8 milhões de pessoas morreram de câncer, principalmente em países de baixa e média renda, onde representa 70% dos casos. As principais causas de câncer é o alto índice de massa corporal, má alimentação, falta de atividade física, uso de tabaco e o uso de

álcool, na qual somente o tabagismo é responsável por 22% das mortes. Em detrimento disso, esta é a segunda principal causa de morte no mundo. Nos países desenvolvidos, as estatísticas apontam que as incidências de casos estão cada vez mais preocupantes, a Figura 1 exhibe que em 2012 a índice de diagnósticos era superior aos países subdesenvolvidos.

Figura 1: Mapa de incidência de câncer em 2012.



Fonte: International Agency for Research on Cancer (2013)

É possível verificar a situação relacional dos países desenvolvidos aos demais. Exemplo disto é o Reino Unido, que no ano representado na Figura 1 apresentava um índice de 272,9 casos de câncer, porém em 2015 foram diagnosticados 359,9 casos, conforme os dados da Cancer Research UK, portanto, um salto de 31,9%.

Todavia, o impacto econômico do diagnóstico seguido do tratamento da doença, é refletido na intensificação dos investimentos do poder público em saúde, que de acordo com os dados do Global Health Observatory (GHO) 3,5% do PIB interno em 2015 foi dedicado a despesas públicas internas.

Visto que todos estes esforços na erradicação do câncer estão intimamente ligados a gestão pública, pesquisas orientadas a investigação da efetividade do setor público se tornam de extrema importância. Uma das técnicas mais indicadas para isto é a Análise Envoltória de dados (DEA), cuja foi introduzida por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) com o

objetivo de medir a eficiência relativa de Unidades Tomadoras de Decisão (DMU). O DEA se baseia em um modelo de programação linear, portanto, pode-se sistematizar e resolver os problemas com as ferramentas existentes. Devido sua aplicabilidade ao longo dos anos fez-se necessário o surgimento de novos modelos em detrimento da complexidade de capturar a realidade. Desse modo, a implantação do modelo DEA em redes (Network DEA - NDEA) objetiva abrir a caixa preta dos sistemas para compreender as ineficiências de cada subprocesso avaliado.

Dessa forma, o objetivo deste estudo é avaliar a eficiência de 19 países desenvolvidos na luta contra o câncer com uso do método de Network DEA numa perspectiva de jogo de barganha. Disto, para captar as ineficiências dos subprocessos visa investigar a reciprocidade de favorecimento em dois estágios, portanto, considerou-se quatro variáveis de entrada (PIB per capita, Índice de

Desenvolvimento (IDH), expectativa de vida e a despesa pública em saúde), dois produtos intermediários (índice de obesidade e índice de tabagismo) e uma saída (taxa de mortalidade por câncer, exceto câncer de pele).

Este trabalho está organizado em seis tópicos. Em primeiro lugar é abordado a problemática e a situação relacional do cenário dos países desenvolvidos no combate a incidência do câncer, bem como introduz ao método em uso. Em segundo, exibe uma breve revisão da literatura a respeito do Network DEA. Em terceiro lugar, o artigo traz aplicações da Análise Envolvória de Dados (DEA) ao câncer. O quarto tópico sistematiza e estrutura o método da pesquisa. Em quinto lugar, são discutidos os scores e o *ranking* dos países analisados. E em sexto lugar, o estudo faz um apanhado quanto o cenário da doença e o posicionamento das nações.

2. NETWORK DEA

A Análise Envolvória de Dados (Data Envelopment Analysis - DEA) é uma técnica não-paramétrica de mensuração de desempenho que utiliza a programação linear para comparar unidades de tomada de decisão (Decision Making Units - DMUs). As DMUs precisam apresentar, portanto, as mesmas características funcionais, uma vez que a homogeneidade garante a equidade de variáveis a serem adotadas. Desse modo, assume-se que os mesmos insumos (*inputs*) geram os mesmos produtos (*outputs*), independente da tecnologia ou operação interna de cada DMU.

As principais características do DEA, de modo geral, remetem à flexibilidade. A técnica permite a utilização de múltiplas variáveis de entrada e saída (em unidades de medida diferentes ou não) e oferece opções relacionadas à orientação e modelos a serem utilizados. Então, dependendo do problema abordado, maximiza-se variáveis de saída (*outputs*) ou minimiza-se variáveis de entrada (*inputs*). Ademais, disponibiliza-se a seleção de modelos, os mais tradicionais proporcionam retornos de escala constantes (CRS – Constant Returns to Scale) e variáveis (VRS - Variable Returns to Scale), desenvolvidos por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) e Banker, Charnes e Cooper (1984), respectivamente.

Apesar das vantagens, o processo de análise envoltória de dados clássico é amplamente apontado na literatura como “caixa-preta”, uma vez que se examina a DMU (que por padrão necessita apresentar homogeneidade) em sua totalidade, desconsiderando a estrutura interna de operações. Diversos modelos adjacentes surgiram para suprir essa necessidade, um desses é o Network DEA (NDEA). Kao (2014) considera a aplicação do NDEA a situações que demandem mais esforços, em que toda a operação reparte-se em dois ou mais processos.

O DEA em rede (NDEA, do inglês Network Data Envelopment Analysis) define cada unidade produtiva como uma rede de estágios internos interconectados, assim, os modelos NDEA revelam as fontes de ineficiência, bem como o cálculo das eficiências nos diferentes nós, decompondo a eficiência global em medidas a cada estágio. Cada estágio, por sua vez, pode ter diferentes entradas e saídas exógenas, além de estarem interconectados por produtos intermediários que não são exógenos (RUBEM; BELTRÁN; MELLO, 2014).

Mais recentemente, alguns estudos contestam a unicidade da eficiência em rede para os estágios, os artigos de Zhou et al. (2013) e Despotis, Koronakos e Sotiros (2016), por exemplo, apresentam alternativas para determinar uma eficiência ótima único e justa.

Lozano (2013) generaliza a abordagem realizada por Zhou et al. (2013), utilizando modelo de jogo de *Nash* para que possa lidar com múltiplos estágios, usando um Sistema de produção em três estágios com três entradas, dois produtos intermediários gerados na primeira fase e consumidos na segunda fase, outros dois produtos intermediários gerados no segundo estágio e consumido no estágio terceiro estágio que por fim produz um único produto, sendo utilizadas para isso 27 DMUs. O resultado é uma formulação inovadora dos limites inferiores e superiores das eficiências do processo.

Hinojosa, Lozano e Mármol (2016) utilizaram a teoria da negociação de *Nash* para obter uma decomposição da eficiência geral no sistema de produção de vários estágios, para tal foi obtida uma fórmula explícita para calcular estimativas pontuais da eficiência dos processos para sistemas de múltiplos estágios. Essa abordagem proposta se estende e melhora abordagens existentes para sistemas de produção com apenas dois

estágios, apresentando por fim uma base teórica sólida e rigorosa que requer, contudo, uma solução simples e elegante.

3. ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS EM CÂNCER

Características flexíveis do DEA expandem as oportunidades de sua aplicação em diversas áreas, com diferentes processos. As implementações para avaliação dos serviços de saúde por exemplo, são consideravelmente difundidas, uma vez que a competitividade ultrapassa os limites da área de negócios, se tornando intensamente explorada como oportunidade de gestão.

Pendharkar et al. (1999) compararam o desempenho de DEA e redes neurais artificiais (ANN) utilizando uma análise discriminante para a mineração de padrões de câncer de mama. O estudo considerou quatro centos e cinquenta e quatro registros agregados em dois grandes conjuntos de dados. Partindo do mesmo princípio, Shanmugam e Johnson (2007) fizeram uma análise relacional do DEA com o método PCA para quarenta e cinco países, classificados em relação a sua taxa de sobrevivência de câncer de melanoma entre homens e mulheres. Por outro lado, recentemente, Lin e Ehr Gott (2018) propõe um método de avaliação baseado em DEA por meio de uma função multiobjectivo considerando critérios

clínicos a pacientes submetidos a radioterapias.

Devido à alta flexibilidade do modelo DEA, a integração em outros métodos estatísticos, às vezes chamadas de extensões de DEA, acaba sendo necessária para identificar eficiências mais próximas da realidade (LIN; EHRGOTT, 2018; PENDHARKAR et al., 1999; SHANMUGAM; JOHNSON, 2007). Ainda, para Langabeer e Ozcan (2009) a aplicação do método numa série longitudinal para avaliar o desempenho está intimamente relacionada a saúde econômica, exemplo disso é a execução do DEA integrado ao Índice Malmquist em centros especializados em câncer.

4. MÉTODO DE PESQUISA

Ao considerar o contexto apresentado e os objetivos designados, o estudo é direcionado por meio de quatro etapas principais: (a) revisão bibliográfica; (b) coleta de dados; (c) implementação das modelagens; e (d) análise dos resultados. Os dados referem-se ao ano de 2015 e foram obtidos por meio do Human Development Report (2016), World Health Organization (WHO) e da International Agency Health for Research on Cancer (IARC) e são apresentados na Tabela 1. Os valores da taxa de mortalidade são representados pelo seu inverso (1/n) por se tratar de uma variável indesejada.

Tabela 1: Dados de cada DMU

Países (DMUs)	Variáveis de entrada			Variáveis intermediárias		Variável de saída		
	(x ₁) PIB per capita (\$)	(x ₂) IDH	(x ₃) Expectativa de vida (anos)	(x ₄) Despesa pública em saúde (%)	(z ₁) Índice de obesidade entre adultos	(z ₂) Índice de tabagismo	(y ₁) Taxa de mortalidade por câncer (%)	
1	Noruega	67,61	0,949	81,7	8,5	24,5	20,2	0,01007
2	Austrália	42,82	0,939	82,5	0,1	29,8	14,8	0,01037
3	Suíça	56,36	0,939	83,1	8,5	20,8	25,8	0,01081
4	Alemanha	45,00	0,926	81,1	9,4	25,2	30,7	0,00992
5	Dinamarca	44,52	0,925	80,4	8,7	20,9	19,1	0,00801
6	Cingapura	78,16	0,925	83,2	2,2	6,5	16,8	0,01105
7	Países Baixos	46,33	0,924	81,7	8,6	22,6	25,9	0,00855
8	Irlanda	43,80	0,923	81,1	5,4	26,2	24,4	0,00923
9	Islândia	37,07	0,921	82,7	7	22,7	14,8	0,01140
10	Canadá	42,58	0,92	82,2	7,7	30,7	14,3	0,00969
11	Estados Unidos	53,25	0,92	79,2	8,5	36,7	21,9	0,00945
12	China	54,27	0,917	84,2	3,2	6,2	25,2	0,00818
13	Nova Zelândia	32,87	0,915	82	7,5	31,3	16	0,00963
14	Suécia	46,25	0,913	82,3	9,2	21,6	18,9	0,01085
15	Reino Unido	37,93	0,909	80,8	7,9	28,9	22,4	0,00909
16	Japão	37,27	0,903	83,7	0	4,2	22,5	0,01066
17	República da Coreia	34,54	0,901	82,1	4,2	4,8	23,6	0,00997
18	Israel	31,22	0,899	82,6	4,5	26,3	25,4	0,01059
19	Luxemburgo	62,47	0,898	81,9	5	23,7	23,5	0,01032

Os modelos adotados por Li et al. (2015) e Jablonsky (2018) acompanham a direção apontada por Kao (2014), que evidenciou o potencial de aplicação dessa técnica em áreas ainda pouco exploradas. O DEA em rede rompe a abordagem da DMU como caixa-preta para mensurar a eficiência e indicar as ineficiências. Isso torna-se possível

devido à decomposição da eficiência global (do sistema) para conhecimento do desempenho de cada estágio isolado. A formulação matemática presente na Equação 1 foi estabelecida por Kao e Hwang (2008) e adotada tanto por Li et al. (2015) quanto Jablonsky (2018), assim como será utilizada também neste estudo.

$$\begin{aligned}
 e_{j_0}^o &= \max uY_{j_0} \\
 &\text{s.a.} \\
 &vX_{j_0} = 1 \\
 wZ_j - vX_j &\leq 0, \quad j = 1, \dots, n. \\
 uY_j - wZ_j &\leq 0, \quad j = 1, \dots, n. \\
 v \geq 0, w \geq 0, u &\geq 0
 \end{aligned}$$

(Equação 1)

Após obtenção da solução ótima (v^* , w^* , u^*) da Equação 1, a eficiência global e as eficiências de estágio são calculadas de acordo com as operações presentes na Equação 2.

$$e_{j_0}^o = u^*Y_{j_0}, \quad e_{j_0}^1 = w^*Z_{j_0}, \quad e_{j_0}^2 = \frac{e_{j_0}^o}{e_{j_0}^1}$$

(Equação 2)

No entanto, trabalhos como os de Zha e Liang (2010), Du et al. (2011), Zhou et al. (2013), Li (2017), e Wu et al. (2017) vêm contestando o uso do NDEA tradicional isolado, uma vez que podem ser gerados múltiplos pesos ótimos para cada estágio e, conseqüentemente, mais de uma eficiência ótima. Esses estudos, dentre outros, compõem uma vertente da literatura que explicita a teoria dos jogos como uma das principais ferramentas auxiliares do NDEA na busca por uma solução única.

Os próprios Kao e Hwang (2008) já alertavam para essa flexibilidade no modelo concebido, concluindo que para solucionar esse problema seria necessário maximizar as eficiências de cada estágio. Tendo isso em vista, Zhou et al. (2013) desenvolveram um método simplificado que utiliza tanto essas eficiências máximas quanto mínimas para determinar uma única eficiência ótima para cada estágio, evitando as flutuações do modelo. Assim, dissecação da eficiência ideal é apresentada como o produto principal da pesquisa de Zhou et al. (2013), em que se pode calcular um desempenho justo para os estágios por meio das modelagens matemáticas apresentadas no Quadro 1.

As eficiências ótimas inflexíveis apresentadas na última linha do Quadro 1 advêm da aplicação, por parte de Zhou et al. (2013), da teoria de *Nash* (1950, 1953). Essa teoria trata do desenvolvimento do jogo de barganha para cálculo de uma eficiência justa para os estágios. Isso ocorre porque, na perspectiva dos autores, há uma disputa entre as etapas de um sistema para obtenção do melhor valor de eficiência. O modelo de barganha de *Nash* desponta, então, como um meio de abordar a performance dos estágios de modo inflexível, sem que isso afete diretamente o cálculo da eficiência global.

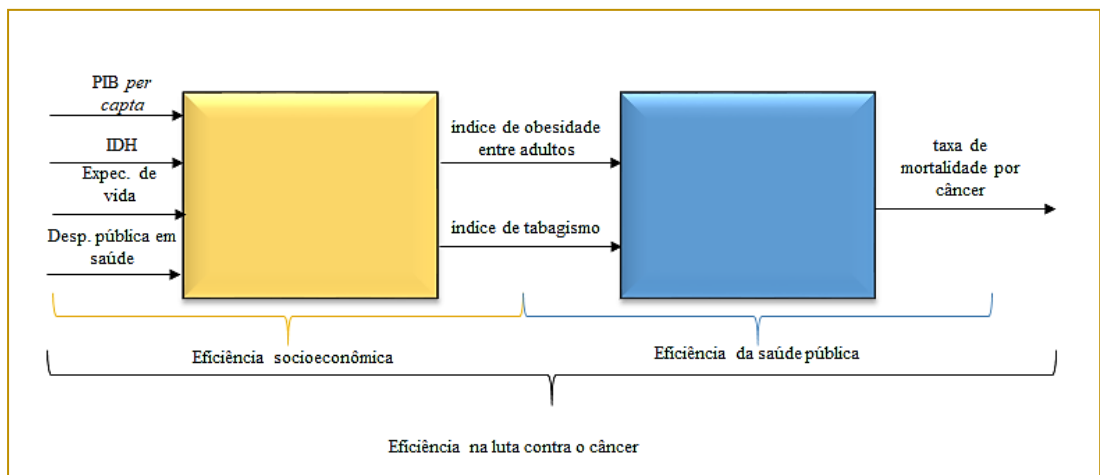
A partir disso e baseando-se nas pesquisas analisadas no tópico anterior, este artigo sistematiza o modelo de avaliação em redes conforme Figura 2. As variáveis indicadas como *input* são PIB *per capita*, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), Expectativa de vida e Despesa pública em saúde. O *output* indesejado é a taxa de mortalidade por câncer. Por fim, as variáveis índice de obesidade entre adultos e índice de tabagismo são responsáveis em estabelecer o *link* do processo, atuando como saídas do primeiro estágio e entradas para o segundo.

Quadro 1 – Modelagens matemáticas para cálculo de eficiência dos estágios

Estágio 1	Estágio 2
Eficiência máxima	
$e_0^{1+} = \max \sum_{d=1}^D w_d z_{d0}$ <p style="text-align: center;">s.a.</p> $\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$ $\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} = e_0^{\text{centralizado}}$ $\sum_{d=1}^D w_d z_{dj} \leq \sum_{i=1}^m v_i x_{ij}$ $\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \leq \sum_{d=1}^D w_d z_{dj}$ $v_i \geq \varepsilon, i = 1, \dots, m;$ $w_d \geq \varepsilon, d = 1, \dots, D;$ $u_r \geq \varepsilon, r = 1, \dots, s$	$e_0^{2+} = \max \sum_{r=1}^s u_r y_{r0}$ <p style="text-align: center;">s.a.</p> $\sum_{d=1}^D w_d z_{d0} = 1$ $\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} = e_0^{\text{centralizado}} \sum_{i=1}^m v_i x_{i0}$ $\sum_{d=1}^D w_d z_{dj} \leq \sum_{i=1}^m v_i x_{ij}$ $\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \leq \sum_{d=1}^D w_d z_{dj}$ $v_i \geq \varepsilon, i = 1, \dots, m;$ $w_d \geq \varepsilon, d = 1, \dots, D;$ $u_r \geq \varepsilon, r = 1, \dots, s$
Eficiência mínima	
$e_0^{1-} = e_0^{\text{Centralizado}} / e_0^{2+}$	$e_0^{2-} = e_0^{\text{Centralizado}} / e_0^{1+}$
Eficiência ótima inflexível	
$e_1^* = \sqrt{e_1^- e_1^+}$	$e_2^* = \sqrt{e_2^- e_2^+}$

Fonte: Zhou et al. (2013).

Figura 2: estrutura do problema



5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O *ranking* e os *scores* para cada DMU são exibidos na Tabela 2. É possível verificar que no primeiro estágio quatro países (21,6%) atingiram a eficiência de 100%: Japão, Austrália, Israel e Alemanha. Isto retrata o grande investimento nos interesses socioeconômicos, nos quais englobam suas políticas públicas direcionadas ao controle do tabagismo e incentivos a obesidade. Exemplo disto é o Japão, onde se concentra a menor taxa de obesidade entre adultos quando comparado aos demais países analisados, logo, as iniciativas governamentais corroboram em manter e reduzir este índice por meio de duas leis implantadas nesta nação: Lei Shuku Iku, que visa a educação de crianças quanto a cadeia alimentar, a procedência e o processo de produção do alimento; e a Lei Metabo, com o objetivo de controlar o peso em adultos. Quando se trata do índice de tabagismo, a Austrália detém

uma das menores taxas, isto é dado pela gestão pública em mitigar os incentivos indiretos no consumo do tabaco, pode-se ressaltar a lei de padronização das embalagens de derivados de tabaco implantada no país, em que visa restringir o uso do marketing para reduzir o atrativo do produto.

Entretanto, no segundo estágio houve um declínio no número de DMUs eficientes, apenas três países (15,8%) atingiram taxas satisfatórias: Japão, Singapura e Islândia. Logo, identifica-se a ineficiência das demais nações desenvolvidas quanto a saúde pública no retardo do câncer. Tratando-se da Islândia, por exemplo, o sistema de saúde, apesar de ser privado, é considerado um dos mais eficientes quanto a qualidade do serviço e acessibilidade, já que recursos do fundo nacional são destinados ao atendimento à população mais carente.

Tabela 2: *ranking* e scores de cada DMU

DMU	Estágio 1			Estágio 2			Network DEA	$e_1^* Nash$	$e_2^* Nash$
	Mín	Ef. Global	Max	Mín	Ef. Global	Max			
16	1,0000	1,0000	1,0000	0,9778	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9889
2	1,0000	1,0000	1,0000	0,7442	0,7442	0,7442	0,7442	1,0000	0,7442
6	0,6778	0,6778	0,6778	1,0000	1,0000	1,0000	0,6778	0,6778	1,0000
18	1,0000	1,0000	1,0000	0,5781	0,5781	0,5781	0,5781	1,0000	0,5781
9	0,5768	0,5768	0,6434	0,8965	1,0000	1,0000	0,5768	0,6092	0,9469
19	0,9107	0,9107	0,9265	0,6005	0,6109	0,6109	0,5564	0,9186	0,6057
17	0,8405	0,8405	0,8405	0,6604	0,6604	0,6604	0,5551	0,8405	0,6604
13	0,6896	0,6965	0,7310	0,7066	0,7416	0,7490	0,5165	0,7100	0,7275
14	0,6538	0,6538	0,7606	0,6738	0,7839	0,7839	0,5125	0,7052	0,7268
3	0,8492	0,8492	0,9666	0,5267	0,5995	0,5995	0,5091	0,9060	0,5619
8	0,9471	0,9471	0,9846	0,5015	0,5213	0,5213	0,4937	0,9657	0,5113
1	0,7115	0,7115	0,8278	0,5799	0,6747	0,6747	0,4801	0,7674	0,6255
10	0,5610	0,5806	0,7155	0,6619	0,8157	0,8443	0,4736	0,6336	0,7476
12	0,9326	0,9326	0,9326	0,5043	0,5043	0,5043	0,4703	0,9326	0,5043
4	0,7978	1,0000	1,0000	0,4614	0,4614	0,5783	0,4614	0,8932	0,5166
15	0,8473	0,8473	0,9461	0,4869	0,5437	0,5437	0,4607	0,8954	0,5145
11	0,8296	0,8372	1,0000	0,4606	0,5502	0,5553	0,4606	0,9108	0,5058
7	0,8690	0,8690	0,9992	0,4068	0,4678	0,4678	0,4065	0,9318	0,4363
5	0,6652	0,6652	0,7794	0,4920	0,5764	0,5764	0,3835	0,7201	0,5325

O Japão liderou o *ranking*, seguido da Austrália (0,74) e Singapura (0,68). Os resultados indicam que o país da Ásia Oriental adota sistemas eficientes do controle do câncer, isto é dado por seus investimentos socioeconômicos e na erradicação da doença. Vale ressaltar que a nação possui uma das maiores taxas de mortalidade por câncer, entretanto o balanceamento do sistema analisado é evidenciado pelo cálculo de *Nash*: primeiro estágio indicou 100% de eficiência e no segundo estágio atingiu aproximadamente 99% em seu desempenho.

Dentre as DMUs analisada, faz-se importante destacar o declive da Alemanha do estágio 1

ao estágio 2, no qual indica-se o desequilíbrio entre as estratégias governamentais e a realidade do cenário do câncer no país. Isto justifica-se pelo equilíbrio de *Nash*, cujo retrata uma discrepância de 38% quando relacionados os estágios.

Vale ressaltar os países que obtiveram taxas satisfatórias no desempenho socioeconômico, que é o caso de Luxemburgo (0,91), Irlanda (0,95), China (0,93), isto se dá em detrimento da eficiência do sistema de saúde comprovado pela expectativa de vida média de 82,4 anos entre estas nações.

Outro núcleo analisado são as DMUs com scores inferiores a 50%, conforme o cálculo do Network DEA. Esta disparidade está intimamente relacionada a gestão da saúde pública aos programas de prevenção e tratamento da doença, e outro fator não menos importante são os direcionamentos estratégicos dos centros de pesquisas do câncer.

6. CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de 19 países desenvolvidos na luta contra o câncer com uso do método Network DEA aliado ao jogo de barganha. Os resultados exibiram que o cenário destas nações necessita de melhores perspectivas integradas ao mercado do consumo de derivados do tabaco, todavia ainda há o impasse quanto as determinações governamentais deste consumo com as indústrias.

REFERÊNCIAS

- [1] Bray, F.; Colombet, M.; Mery, L.; Piñeros, M.; Znaor, A.; Zanetti, R. E.; Ferlay, J. Incidência de câncer em cinco continentes, vol. XI (versão eletrônica). Lyon: Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer. Disponível em: <http://ci5.iarc.fr>, [acessado em 17 de março de 2018].
- [2] Cancer Research UK. Disponível em: <https://www.cancerresearchuk.org/>, [acessado em 24 de abril de 2018].
- [3] Charnes, A.; Cooper, W. W.; Rhodes, E. Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, 1978.
- [4] Charnes, A.; Cooper, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, 1978.
- [5] Du, J. et al. A bargaining game model for measuring performance of two-stage network structures. *European Journal of Operational Research*, v. 210, n. 2, p. 390–397, 2011.
- [6] Global Health Observatory. Disponível em: <http://gco.iarc.fr/today/home>, [acessado em 24 de abril de 2018].
- [7] Kao, C.; Hwang, S. N. Efficiency decomposition in two-stage data envelopment analysis: An application to non-life insurance companies in Taiwan. *European Journal of Operational Research*, v. 185, n. 1, p. 418–429, 2008.
- [8] Langabeer, J. R.; Ozcan, Y. A. The economics of cancer care: Longitudinal changes in

A aplicação do modelo de barganha de *Nash* possibilitou a análise do equilíbrio entre os dois estágios, que por fim comprovou a demasiada instabilidade quanto os esforços para reduzir a incidência da doença, com exceção do Japão que foi indicado como eficiente. Disto, conclui-se que as nações estão se adequando ao cenário mundial por meio de P&D (pesquisa e desenvolvimento), investimento em infraestrutura com o propósito de elevar ou manter a qualidade da saúde pública.

Portanto, percebe-se a deficiência dos países no processo de reduzir a incidência de câncer, provocada pela ineficácia dos programas de incentivos a prevenção. Entretanto, o sistema de saúde destes países detém grandes competências em acompanhar o grande avanço nos tratamentos contra câncer, assim agregando sua potencialidade mundial.

provider efficiency. *Health Care Management Science*, v. 12, n. 2, p. 192–200, 2009.

- [9] Li, X. A fair evaluation of certain stage in a two-stage structure: revisiting the typical two-stage DEA approaches. *Omega*, v. 68, p. 155–167, 2017.
- [10] Lin, K. M.; Ehrgott, M. Multiobjective navigation of external radiotherapy plans based on clinical criteria. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, v. 25, n. 1–2, p. 31–41, 2018.
- [11] Pendharkar, P. C.; Rodger, J. A.; Yaverbaum G. J.; Herman, N.; Benner, M. Association, statistical, mathematical and neural approaches for mining breast cancer patterns. *Expert Systems with Applications*, v. 17, p. 223–232, 1999.
- [12] Shanmugam, R.; Johnson, C. At a crossroad of data envelopment and principal component analyses. *Omega*, v. 35, n. 4, p. 351–364, 2007.
- [13] World Health Organization. Cancer control: a global snapshot in 2015. WHO, 2016. Disponível em: http://www.who.int/cancer/Cancer_Control_Snapsh ot_in_2015.pdf, [Acesso em 11 de março de 2018].
- [14] Wu, H. et al. Measuring performance of sustainable manufacturing with recyclable wastes: A case from China's iron and steel industry. *Omega*, v. 66, p. 38–47, 2017.
- [15] Zha, Y.; Liang, L. Two-stage cooperation model with input freely distributed among the stages. *European Journal of Operational Research*, v. 205, n. 2, p. 332–338, 2010.

Capítulo 4

ANÁLISE DE DESEMPENHO DE UM PROJETO DE EMPREENDEDORISMO SOLIDÁRIO NA ÁREA DE REFEIÇÕES FORA DO LAR: BISTRÔ ECO SOL UFGD

Angélica Margarete Magalhães

Jaqueline Severino da Costa

Mirelly Lopes da Costa

Lorena Fernandes Castilho

Odair Davalos

Andriane Rizalde Roa

Resumo: O sistema de refeições fora do lar cresceu, consideravelmente, na última década e isso pode representar uma fatia de mercado para empreendimentos sociais e solidários. Este trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de um projeto de empreendedorismo social e solidário, na área de refeições fora do lar. Trata-se de um estudo de caso aplicado ao Restaurante Escola Bistrô Eco Sol, da Universidade Federal da Grande Dourados, o qual está inserido na incubadora da referida universidade e tem como público beneficiário assentados da Reforma Agrária e Quilombolas. Estudo exploratório, com procedimento documental seguido de análise quali-quantitativa. Foram levantados dados relacionados a preço unitário de gêneros alimentícios, quantidades *per capita* bruto utilizadas em cada cardápio, número de empreendedores e tempo ocupado na atividade, número de clientes, valor de venda das refeições e percepção dos atores. Com base nos dados foi possível verificar o custo dos cardápios, a renda gerada e a opinião de empreendedores e gestores. Pode-se concluir que, o empreendimento teve um bom desempenho, gerando renda e aprendizagem organizacional.

Palavras-chave: Gestão de Empreendimento social e solidário, Refeições fora do lar, Bistrô Eco Sol/UFGD

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a partir dos anos 1970, ocorreu um crescimento da demanda por refeições fora do lar. Houve um aumento significativo dos gastos das famílias com alimentação em restaurantes, bares, cafeterias, lanchonetes, etc. (TARDIDO, FALCÃO, 2006).

De acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF em 2008/2009 os gastos com alimentação fora do lar chegaram a 42,8% nas áreas urbanas e 27,3% nas áreas rurais, entre as despesas das famílias (IBGE, 2008/2009).

Esse crescimento da alimentação fora do lar deve-se, em parte, à maior participação feminina no mercado de trabalho, além da intensa urbanização e industrialização ocorrida no Brasil. Com a maior inserção feminina no mercado de trabalho, as mulheres, comumente, responsáveis pelas refeições familiares, passaram a dispor de menos tempo para tal atividade e, com isso, se explica a busca pela alimentação fora do lar (LEAL, 2010).

Embora esse setor da economia esteja aquecido, um estudo divulgado pelo Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), mostra que, de um total de 39.577 empresas, constituídas em 2007, houve uma taxa de mortalidade de 24% em dois anos (SEBRAE, 2014).

Dentre vários fatores, considerados causa de mortalidade precoce de empresas de alimentação fora do lar, destacam-se seis razões que contribuem para o término da atividade empresarial: falta de planejamento, copiar modelos existentes, não acompanhar a rotina da empresa, descontrole do fluxo de caixa, falta de divulgação da marca e não se adaptar às necessidades do mercado (SEBRAE, 2015).

Para a adequada gestão de empreendimentos de alimentação fora do lar, é necessário estudar o processo produtivo de refeições. E, a partir daí propor um modelo apropriado para restaurantes, em função do detalhamento do processo produtivo e demais atividades inerentes, determinando-se matrizes de custeio (LIPPEL, 2002).

No sentido de apoiar o desenvolvimento de empresas, através do aprendizado, incubadoras podem representar uma alternativa para o sucesso de empreendimentos de refeições, contribuindo para a redução das taxas de mortalidade

precoce. Incubadoras são organismos que catalisam o processo de início e desenvolvimento de um novo negócio, provendo os empreendedores com toda a expertise necessária para gerenciar suas empresas, estabelecendo redes de contatos e ferramentas que farão seus empreendimentos atingirem o sucesso, provendo assistência técnica e gerencial aos incubados, através de especialistas que trabalhem na própria incubadora ou, via profissionais externos. Também, auxiliando o empreendedor nas ações de financiamento para seu empreendimento, desde a elaboração do plano de negócios até a negociação com os investidores (DORNELAS, 2002; NBIA, 2014).

As incubadoras se dividem em Tecnológicas e Sociais. Incubadoras Sociais visam o processo de incubação de empreendimentos econômicos solidários, desenvolvendo atividades voltadas para o apoio à organização, à consolidação e à sustentabilidade; propiciando o acesso ao conhecimento sobre gestão de negócios e viabilização desses empreendimentos, sob os princípios da Economia Solidária (NEOSOL-USP, 2013).

A Economia Solidária surgiu como um novo modelo econômico, defendendo a participação coletiva, autogestão, democracia, igualitarismo, cooperação, autossustentação, promoção do desenvolvimento humano, responsabilidade social e a preservação do equilíbrio dos ecossistemas (MANCIE, 2005).

A economia solidária pode ser entendida como uma resposta sobre a insuficiente tentativa do capitalismo de incorporar em sua economia todos os membros da sociedade (SINGER 2008).

De um modo geral, a economia solidária age como um elo incentivador a qualificação entre os participantes, onde os mesmos podem se autossustentar através do aprendizado e experiência adquirida. De acordo com Hespanha et al 2009, a Economia Solidária visa o aumento do desenvolvimento socioeconômico nas regiões aplicadas, estabelece a distribuição de renda e inclusão social a classes de baixa renda, desempregados e empobrecidos.

A partir da observação de que, o segmento de refeições fora do lar representa uma atividade rentável, novos empreendimentos que surjam, podem alcançar um diferencial no mercado de restauração, quando

beneficiados por projetos de incubação social. Nesse sentido, a Universidade Federal da Grande Dourados, engajada com as questões sociais da região, criou em 2006, uma Incubadora Social (ITESS/UFGD) vinculada à Pró Reitoria de Extensão, que desenvolve ações para um público beneficiário, oriundos de comunidades rurais tradicionais, indígenas, quilombolas e assentados da Reforma Agrária, com atuação nos âmbitos socioeconômicos e políticos, pautadas em um processo educativo dialógico estruturado nos princípios da Economia Solidária (UFGD, 2014).

Dentre os empreendimentos incubados, se encontra o Restaurante Escola de empreendedorismo social e solidário, Bistrô Eco Sol UFGD, buscando aliar transferência de conhecimento, com gestão de empreendedorismo, no qual são produzidas e comercializadas refeições, dentro de um processo de autogestão com apoio técnico (MAGALHÃES et al, 2015).

2.OBJETIVO

Este trabalho teve por objetivo, avaliar o desempenho de um projeto de empreendedorismo social e solidário, na área de refeições fora do lar.

3.METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caso aplicado ao Restaurante Escola Bistrô Eco Sol, da Universidade Federal da Grande Dourados. Com objetivo exploratório e procedimento documental seguido de análise quali-quantitativa.

Buscou-se levantar, classificar e sistematizar dados referentes a custos de gêneros alimentícios, renda e percepção de empreendedores, quanto à aprendizagem organizacional.

As fontes utilizadas foram livros de Ata, pedidos de compra, notas fiscais, fichas técnicas e informações disponíveis no sítio eletrônico da Universidade Federal da Grande Dourados.

O estudo dividiu-se em quatro etapas: (a) tipificação do objeto de estudo (b) análise dos custos dos gêneros alimentícios (c) cálculo da renda gerada (d) verificação da aprendizagem organizacional.

(a) Para tipificar o objeto de estudo foi realizado um levantamento bibliográfico sobre tipificação de restaurantes e empreendimentos sociais e solidários seguido de um procedimento de verificação *in loco* da organização, quanto a número de empreendedores, instalações e o funcionamento em geral.

(b) Para a etapa relacionada ao custo de gêneros, foram verificados os itens que compunham cada cardápio, os preços unitários e as quantidades utilizadas. Os documentos que forneceram os dados foram Fichas Técnicas de Preparação, que contêm todos os dados padronizados.

Foram analisados 16 cardápios: Arroz primavera, Bobó de frango, Carreteiro com mandioca frita, Carreteiro de carne suína, Ensopado de peixe com batata, Escondidinho de frango, Fusili sem glúten ao creme de cenoura, Galinhada, Galinhada com pequi, Mini feijoada, Risoto de abóbora cabotian com carne seca, Risoto de calabresa com milho verde, Talharim à bolonhesa, Talharim à carbonara, Vaca Atolada e Yakissoba.

Inicialmente foi calculado o preço *per capita* dos gêneros alimentícios e posteriormente o custo *per capita* dos cardápios.

O cálculo do preço *per capita* dos gêneros alimentícios – Ppcg (R\$) foi feito com base nos seguintes dados, preço unitário dos gêneros - Pu (R\$), quantidade utilizada – Qu (Kg) e o número de clientes do dia (NC), utilizando-se a seguinte equação:

$$Ppcg = Pu \times Qu / NC$$

Após a obtenção do custo *per capita* dos gêneros, passou-se ao cálculo do custo *per capita* dos cardápios – CpcCard (R\$),

utilizando-se a somatória dos preços *per capita* dos gêneros alimentícios, através da seguinte equação:

$$\text{CpcCard} = \sum \text{Ppcg}$$

(c) Em relação à geração de renda, foram verificados os valores da hora trabalhada, ao longo do período de janeiro a dezembro de 2018, com três coletas de dados mensais, com exceção do mês de janeiro e dezembro, em que não houve coleta de dados, devido ao período de férias da universidade, e também do mês de fevereiro no qual foi feita apenas uma coleta. Os valores foram comparados com o valor da hora trabalhada, paga a empregados em empresas similares, de acordo com o acordo coletivo firmado com o órgão de classe representativo do setor (FETRHOTEL, 2018), para o mesmo período de atuação, no estado de Mato Grosso do Sul, que foi de R\$ 8,64.

Para a realização da quarta etapa da pesquisa, ou seja, (d) verificação da aprendizagem organizacional, foram utilizadas entrevistas das empreendedoras e da coordenadora do projeto, que foram concedidas a pró-reitoria de extensão e disponibilizadas no sítio eletrônico da Universidade Federal da Grande Dourados.

4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 O RESTAURANTE ESCOLA BISTRÔ ECO SOL: DA CONCEPÇÃO À IMPLANTAÇÃO

Os resultados dessa etapa de pesquisa mostraram que o Restaurante Escola Bistrô Eco Sol, é um projeto de extensão universitária, desenvolvido junto a beneficiários da Incubadora de Tecnologias Sociais e Solidárias da Universidade Federal da grande Dourados (ITESS/UFGD). O público alvo do projeto é um grupo composto por seis mulheres, incluindo Quilombolas, Indígenas e Assentadas da Reforma Agrária, reunidas em associativismo informal, baseado nos princípios da Economia Solidária, que careciam de ações específicas no que tange a conhecimentos aplicados de Gastronomia, produção de refeições e gestão de serviços de alimentação, bem como geração de renda e inclusão social. Assim, foi planejada a

implantação de um restaurante escola de empreendedorismo, nas dependências da ITESS/UFGD. O referido restaurante escola, foi planejado para funcionar como sendo do tipo “Bistrô”, ao qual foi atribuído o nome fantasia Bistrô Eco Sol UFGD.

Bistrô é um tipo de estabelecimento que difere nas características em relação aos outros estabelecimentos por possuir um ambiente acolhedor, charmoso e manter uma culinária especializada. É um ambiente pequeno, porém, aconchegante, onde o local e as relações pessoais são tão importantes quanto a comida servida. Essa característica surgiu durante a segunda guerra mundial, onde os homens saíam para a guerra e suas esposas eram obrigadas a trabalhar para completar a renda, e a solução encontrada foi abrir suas próprias casas para a venda de refeições caseiras e bebidas (ABRASEL, 2014).

No Bistrô Eco Sol UFGD, são produzidas e comercializadas refeições, com base em comidas típicas e inclusão de hortaliças orgânicas oriundas da Agricultura familiar, dentro de um processo de autogestão com apoio técnico, seguindo rigorosos padrões de qualidade e de acordo com a legislação sanitária.

Embasado no tripé ambiência – qualidade – excelência em gestão, o restaurante funciona num processo de incubação, incluindo o planejamento físico e funcional do serviço, um acompanhamento técnico e um estudo da viabilidade econômica, além de uma estratégia de marketing.

A gestão do restaurante Escola Bistrô Eco Sol UFGD busca a excelência, com controle geral das operações de gestão, custos, controle da qualidade, satisfação do cliente e geração de renda.

Há um rigoroso registro de dados, que permite, a qualquer momento, analisar as diversas variáveis.

Os registros incluem o Manual de Boas Práticas, livros de atas, cadernos de registro das prestações de contas, cardápios, Fichas Técnicas de Preparação, pesquisas de satisfação de clientes, notas fiscais, cardápios praticados e renda gerada em cada dia de funcionamento.

Atualmente, serve refeições quatro vezes por semana, sendo que, o cardápio inclui um prato principal, elaborado a partir de comidas típicas regionais, adaptadas para redução de sal e gorduras, utilização de temperos naturais, variedade de texturas e ingredientes, no sentido de harmonizar sabores, aromas e valor nutricional.

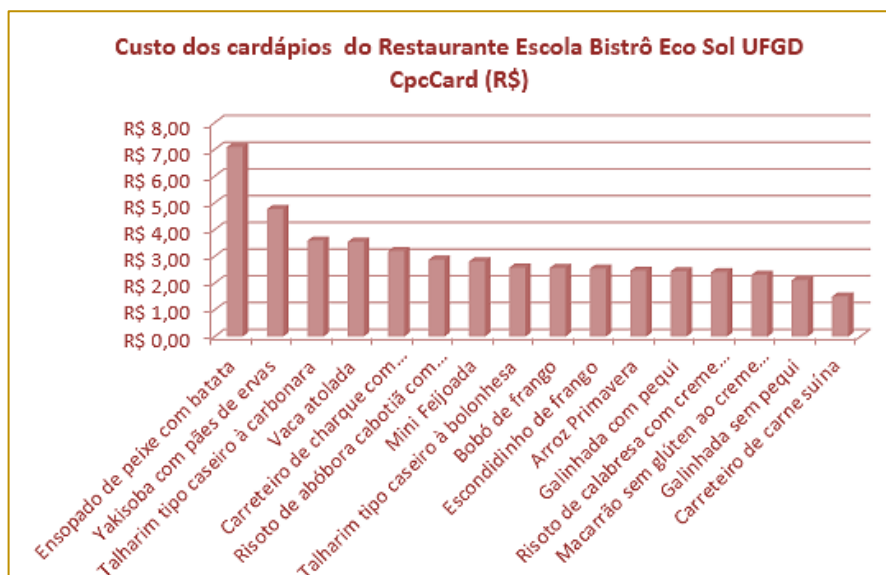
Dentre os fornecedores, estão incluídos produtores familiares de alimentos agroecológicos, de assentamentos da Reforma Agrária e quilombos.

A clientela é composta por docentes, técnicos, acadêmicos e visitantes que frequentam o *campus* da universidade. A demanda pelo serviço superou expectativas e os clientes manifestam satisfação.

4.2 ANÁLISE DO CUSTO DOS CARDÁPIOS

Os valores variaram entre R\$ 7,09 do Ensopado de peixe com batata e R\$ 1,50 para Carreteiro de carne suína. O Gráfico 1 mostra o custo dos cardápios observados.

Gráfico 1: Custo de cardápios do Restaurante Escola Bistrô Eco Sol UFGD



Os valores mais altos foram observados para Ensopado de peixe, Yakissoba e Carreteiro de charque com mandioca frita. O valor elevado do cardápio Peixe ensopado, está diretamente associado ao preço mais alto da matéria prima, verificado em notas fiscais, que foi filé de peixe congelado. Já o custo do Yakissoba e carreteiro de charque com mandioca frita, estão mais associados à diversidade de ingredientes, que proporcionou cardápios mais elaborados, com duas preparações (adição de pãozinho ao Yakissoba e de mandioca frita ao carreteiro). Os cardápios de custos mais baixos (galinhada sem pequi e carreteiro de carne suína) estão relacionados tanto aos preços mais baixos observados para os

gêneros alimentícios empregados, quanto ao número reduzido de ingredientes.

4.3 A RESPEITO DA GERAÇÃO DE RENDA

Os resultados relativos à renda mostram que o valor da hora trabalhada variou, no período estudado. O valor mais baixo observado foi de R\$ 2,56 equivalendo a 29,63% do valor de referência e o mais alto ficou na casa de R\$ 16,71; equivalendo a 185,65%; com uma média de R\$ 11,37; equivalendo a 131,57% do valor de referência.

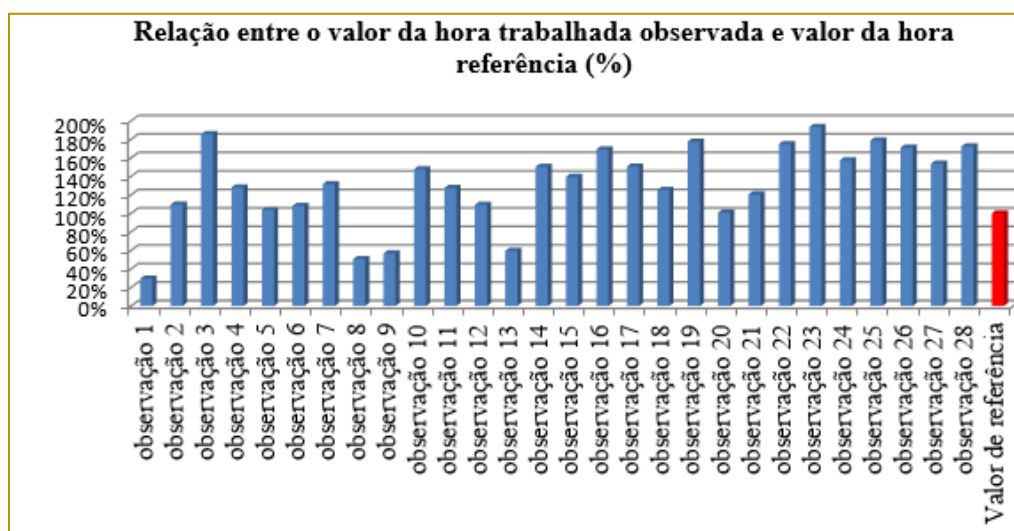
Nas 28 observações encontradas, em quatro delas, o valor da hora trabalhada foi menor que a referência. O Gráfico 2 mostra o

comparativo entre o valor da hora percebida por empreendedoras do Restaurante Escola Bistrô Eco Sol UFGD e o valor acertado em acordo coletivo do órgão de classe para empregados formais, em função relativa.

Esses resultados demonstram que empreendimentos de refeições fora do lar podem representar uma fonte de renda a empreendedores que atuam sob os princípios

da Economia Solidária, desde que orientados para o controle de qualidade de custos e uma adequada gestão. Ao sair do processo de incubação social, esses empreendimentos poderão se firmar, galgando fatias de mercado que representem um meio de alavancar seus negócios, além de ofertar serviços e produtos adequados ao modelo de alimentação que vem crescendo, ou seja, voltado à oferta de refeições fora do lar.

Gráfico 2: comparativo entre o valor da hora percebida por empreendedoras do Restaurante Escola Bistrô Eco Sol UFGD e o valor acertado em acordo coletivo do órgão de classe para empregados formais, em função relativa.



4.4 PERCEPÇÃO DOS ATORES E APRENDIZAGEM

Em relação à aprendizagem organizacional, foram encontrados os seguintes depoimentos, no sítio web da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD, 2014):

“Trata-se de um empreendimento sem patrão. O grupo precisa desenvolver um trabalho associado ou cooperativo. Além disso, a renda deve ser compartilhada, não trabalhamos com a noção de lucro, que é um conceito da lógica capitalista. Não que esse conceito seja errado, mas nós trabalhamos com outra perspectiva. Em um empreendimento econômico-solidário, a renda é gerida e compartilhada pelo grupo de forma democrática” (Gestor da Incubadora).

“Nossa preocupação é com o empoderamento dessas comunidades, para que adquiram autonomia e possam “alçar voos”, replicando esse projeto em suas regiões. As empreendedoras precisam identificar suas próprias necessidades e

aprender a providenciar meios para que sejam atendidas” (Coordenadora do projeto).

“É como se fosse uma oficina na hora de servir, outra na hora de dividir a renda, de pensar no cardápio e no cálculo para a compra dos ingredientes. Estamos aprendendo a gerir um restaurante para caminharmos sozinhas e abrir nosso próprio empreendimento nos lugares onde moramos” (Empreendedora 1).

“É muito importante reforçar que trabalhar com economia solidária, é trabalhar pensando no outro. E ter em mente, que não só eu preciso da renda, mas todo meu grupo. Além disso, pensamos em todas as comunidades que trabalham com produtos orgânicos, não só na nossa. Isso é ser solidário, quando eu tento estender aquele pouco que eu tenho para todos” (Empreendedora 2).

“Já podemos pensar até em turismo rural. Quando abriremos restaurantes no quilombo ou no assentamento, poderemos atender tanto moradores quanto visitantes. A pessoa que

mora na cidade e quiser comer uma comida natural, sem conservantes e feita com todo o cuidado, será muito bem-vinda” (Empreendedora 3).

De acordo com Oliveira e Veraldo (2007), a Economia Solidária é vista, portanto, como gerador de desenvolvimento e não apenas como uma mera resposta sobre uma situação difícil do momento. Esta é vista como alternativa de desenvolvimento, focada em novas práticas de trabalho, bem como em valores culturais e sociais.

Neste contexto, Singer (2004), descreve o desenvolvimento, a partir do conceito da Economia Solidária, como um elo incentivador de novas forças de produção. Desencadeando a sustentabilidade e o crescimento econômico, gerando resultados e favorecendo todos os participantes envolvidos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados, pode-se concluir que o restaurante escola tem desempenho

alinhado aos níveis de exigência para se manter no mercado, evitando a chamada mortalidade precoce de empresas.

Os dados obtidos e tratados mostram que sistemas de registros de controle das operações de gestão, são cruciais para verificação do desempenho, e permitem inferir que o empreendimento estudado pode ser considerado como nível de excelência em gestão.

Empreendimentos de serviços de refeições fora do lar, baseados no modelo do Restaurante escola Bistrô Eco Sol UFGD, podem representar uma alternativa viável, tanto para geração de renda de empreendedores, quanto de oferta de serviços com qualidade.

Por fim, um dos itens a ser observado e destacado, por ser de total relevância, diz respeito a ganhos intangíveis, que são mais difíceis de medir, porém, são reais e podem ser cruciais para o sucesso ou fracasso de uma empresa, tal como o aprendizado que os componentes do grupo vêm adquirindo por estar participando deste projeto.

REFERÊNCIAS

[1] Associação Brasileira de bares e restaurantes (ABRASEL). A democratização do bistrô. Disponível em: <<http://www.abrasel.com.br/index.php/component/content/article/7-noticias/2432100114-a-democratizacao-do-bistro.html>>. Acesso em: 23 out. 2014.

[2] Dornelas, José Carlos Assis. Planejando incubadoras de empresas: como desenvolver um planodenegóciospara incubadoras. Rio de Janeiro: Campus, 2002. National Business Incubation Association (NBIA). Review. Disponível em:<http://www.nbia.org/>. Consultado em maio de 2014

[3] Federação Interestadual dos Trabalhadores Hoteleiros de São Paulo e Mato Grosso do Sul - Fetrhotel. Acordo Coletivo 2018. Disponível em: <http://sinthoressara.org.br/instrumento-coletivo.php?id=68&CCT++Conven%C3%A7%C3%A3o+Coletiva+de+Trabalho++2018%2F2018> Consultado em: setembro de 2018.

[4] Hespanha, P. et al. Dicionário internacional da outra economia. Coimbra: Almedina, 2009.

[5] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo

alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: 2011. 150 p.

[6] Leal, Daniele. Crescimento Da Alimentação Fora do Domicílio. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, v. 17, n. 1, p.123-132, 2010.

[7] Lippel, Isabela Laginski. Gestão de Custo em Restaurantes: utilização do método ABC. Programa de Pós Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

[8] Magalhães, M. A; Almeida, A. J. R; santos, J. R; Figueirôa, D. M. Empoderamento de comunidades produtoras rurais como promoção da Segurança Alimentar e Nutricional. Congresso de Desenvolvimento Social. Anais...UNIMONTES. Montes Claros, 2014

[9] Mance, Euclides A. (org). Redes de Economia Solidária: a expansão de uma alternativa global. 2005. Disponível em: <www.milenio.com.br/mance/>. Acesso em: 25 out. 2014.

[10] Núcleo de Apoio às Atividades de Extensão em Economia Solidária. Nesol-Usp. Economia Solidária em Várzea Paulista: construindo uma política pública. São Paulo. São Paulo: NESOL-USP, 2013.

[11] Oliveira, A. B. Veraldo, L. Rumo à IV Plenária: Caderno de aprofundamento aos debates. Fórum Brasileiro de Economia Solidária – novembro de 2007. Disponível em: . Acesso em: Junho. 2015.

[12] Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE). Como montar um restaurante self-service. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/Como-montar-um-restaurante-self-service#naveCapituloTopo>>. Acesso em: 22 out. 2014.

[13] Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) Lista dos 6 maiores erros de quem vai à falência.

Disponível em: <<http://economia.uol.com.br/ultimasnoticias/redacao/2012/04/04/sebrae-lista-os-6-maiores-erros-de-quem-vai-a-falencia-saibacomoevita-los.jhtm>>. Acesso em: março de 2015.

[14] Singer, Paul. A economia solidária no governo federal. Mercado de Trabalho. IPEA. [online], v. 24, p. 3-5, ago. 2004.

[15] Singer, Paul. Introdução à economia solidária. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2008.

[16] Tardido, Ana Paula; Falcão, Mário Cícero. O impacto da modernização na transição nutricional e obesidade. Revista Brasileira de Nutrição Clínica, São Paulo, v. 21, n. 2, p.117-124, abr. 2006.

Capítulo 5

A CONTRIBUIÇÃO DAS UNIVERSIDADES NA FORMAÇÃO DE UMA SOCIEDADE SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO SOBRE AS UNIVERSIDADES PRIVADAS, SEM FINS LUCRATIVOS DO ESTADO DE SÃO PAULO

Ana Paula Simioli

Samuel Carvalho de Benedicto

Resumo: A partir das diversas discussões acerca do conceito de sustentabilidade, influenciado por diferentes contextos e áreas de conhecimento, observa-se um desvirtuamento da real definição deste conceito. As Universidades como formadoras de opinião contribuem para o melhor entendimento desta concepção sob suas várias frentes de atuação. O objetivo deste trabalho é apresentar como as Universidades Privadas Sem fins Lucrativos do Estado de São Paulo abordam a sustentabilidade em seus documentos oficiais públicos e analisar se, perante o que é divulgado, é possível contribuir com a formação de uma sociedade mais sustentável. Foi utilizada revisão bibliográfica e análise documental de documentos oficiais públicos das IES (Instituições de Ensino Superior) a fim de pontuar a importância da sustentabilidade através das diversas áreas de contribuição de uma Universidade. Buscou-se também demonstrar sua obrigação ética por meio de seus processos administrativos enquanto empresa, classificando, ao final, a forma como a sustentabilidade se apresenta nos documentos oficiais das Universidades Privadas, sem fins lucrativos do Estado de São Paulo, dentro das dimensões do modelo de ELKINGTON(2012), conhecido como “tripé da sustentabilidade” - *triple bottom line*. O resultado indica ações isoladas em cada Universidade, sendo a grande maioria dos resultados oriundos de anos passados sem demonstrar a continuidade.

Palavras Chave: Universidades Sustentáveis, Sustentabilidade, *triple botton line*, Planejamento Estratégico.

1. INTRODUÇÃO

A velocidade das mudanças na vida das pessoas vem tornando as prioridades nas suas relações cada vez mais direcionadas ao atendimento das demandas, sem um entendimento completo das situações, dificultando o planejamento em longo prazo e a possibilidade de minimizar o impacto de suas decisões. (TEIXEIRA, 2005). Adquirir “atitudes e habilidades práticas para participar de forma responsável e efetiva na antecipação e resolução de problemas ambientais e na gestão da qualidade do meio ambiente” (DECLARAÇÃO DE TBILISI, 1977) é um aprendizado emergencial e requer esforço de todos os agentes educadores para que seja alcançado.

Essa dificuldade não é diferente para as instituições de ensino, em especial as Universidades, que também se empenham em atender, prioritariamente, suas demandas ou obrigações legais e acabam sofrendo com o impacto de ações não planejadas e deixam de cumprir seu papel fundamental de formar profissionais em compasso com os valores do desenvolvimento sustentável, não só como formadora de profissionais capazes de trabalhar em função de um desenvolvimento sustentável, **como ao criar modelos e experiências práticas e concretas que possam servir de molde para políticas e para a vida da comunidade que a frequenta**, fato que requer reflexão e mudança imediata.

As Instituições de Ensino Superior (IES) têm sido envolvidas, impreterivelmente, em diversos eventos relacionados à sustentabilidade, por meio de Declarações, dada sua missão de formar opiniões e, consecutivamente, a geração de ações da sociedade, seja pela educação formal, seja pelo exemplo enquanto “empresa” nas relações de trabalho com seus colaboradores, além de seu envolvimento com a comunidade externa localizada a seus arredores, ou seja, conforme descrito na Declaração de Tbilisi (1977), educar todas as faixas etárias e “grupos sócio-profissionais da população”, estejam dentro ou fora de um sistema escolar formal.

O envolvimento das Universidades na educação, tanto de seus alunos, como de seus colaboradores, contribui para que componham uma sociedade mais sustentável.

O potencial para a participação social por estudantes novos ou não, agora e nos anos

que se seguem, é massivo. A extensão a que este potencial pode chegar depende das universidades ao redor do globo, mobilizando estudantes, docentes, funcionários, e cidadãos em programas de benefícios mútuos. (DECLARAÇÃO DE TAILLORES, 1990, p.01).

Não é difícil encontrar documentos oficiais públicos das Universidades que demonstrem seus valores e suas diretrizes para nortear suas atividades de ensino, por meio da Missão, Visão, Relatórios Sociais e Planejamento Estratégico (muitas vezes apresentado como PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional). Entretanto observam-se diferentes formas na escrita desses documentos, deixando o entendimento de seu propósito bastante subjetivo, refletindo, assim, o grau de importância atribuído a cada dimensão da sustentabilidade (econômica, ambiental e social), quando apresentada, podendo gerar diferentes pontos de vistas de como se alinhar ao propósito institucional, por parte de todos os níveis hierárquicos.

Para Quelhas e Arruda (2010) esse conflito de entendimento prejudica a competitividade empresarial, pois dificulta as novas descobertas e desafios, e retrata que a cultura e os valores não estão sendo compartilhados por todos, demandando atenção e trabalho dos gestores.

Diferentemente disso, o que se presencia na maioria das IES são treinamentos e capacitações que favorecem o aprendizado para executar a tarefa rotineira (GARRIDO, 2006), desfavorecendo o pensamento crítico e a visão holística da sociedade, contrariando o disposto na Declaração de Talloires (1990, p. 01):

(...) instituições de ensino superior existem para servir e fortalecer a sociedade à qual fazem parte. Através do conhecimento, valores e do compromisso dos docentes, funcionários e estudantes, nossas instituições criam capital social, preparam estudantes para contribuir positivamente em comunidades locais, nacionais e globais. As universidades têm a responsabilidade de promover entre seu corpo docente, alunos e funcionários o senso de responsabilidade social e um compromisso com o bem social, o qual, acreditamos, é a base para o sucesso de uma sociedade democrática e justa.

Este estudo tem por objetivo apresentar como as Universidades Privadas Sem fins

Lucrativos do Estado de São Paulo abordam a sustentabilidade em seus documentos oficiais públicos e analisar se, perante o que é divulgado, é possível contribuir com a formação de uma sociedade mais sustentável, onde os principais questionamentos são: como a sustentabilidade evidencia-se nos documentos públicos e oficiais das Universidades Privadas, sem fins lucrativos no estado de São Paulo? A forma como as Universidades evidenciam a sustentabilidade em seus documentos públicos e oficiais é suficiente para contribuir com a formação de uma sociedade sustentável?

O estudo foi possível por meio de revisão bibliográfica de meios eletrônicos e físicos, tanto para a construção exploratória do conhecimento sobre o tema como para a interação da realidade transpassada das Universidades por meio de documentos oficiais. A base da proposta é um *benchmarking* das práticas de sustentabilidade apresentada em seus documentos oficiais públicos e a classificação dessas formas de se apresentar de acordo com as diretrizes da Declaração de Tailleres e as dimensões do modelo de Elkington (2012).

Para embasar o estudo foram avaliados alguns conceitos acerca do desenvolvimento sustentável para evidenciar a importância do envolvimento de todos os seres humanos na conscientização ambiental e nas práticas éticas de convívio nas relações humanas.

Em seguida, refletiu-se sobre o papel da Instituição de Ensino Superior Sustentável sob as diversas áreas de contribuição que lhe compete e na sequência apresentaremos a metodologia do estudo e um mapeamento da forma como a sustentabilidade se apresenta nas Universidades Privadas sem fins lucrativos do Estado de São Paulo, de acordo com seus documentos oficiais públicos.

A premissa para o desenvolvimento do estudo foi a hipótese de que as Universidades não demonstram preocupação em abordar, por meio de suas diretrizes em documentos oficiais, a didática para o desenvolvimento de seu corpo funcional a fim de vislumbrar a construção de cidadãos sustentáveis, dentro e fora do ambiente de trabalho. Por meio das pesquisas em documentos e da análise de seu conteúdo, foi possível apresentar um resultado consistente.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Durante a revisão da literatura será apresentado um breve levantamento dos conceitos do termo “Desenvolvimento Sustentável” demonstrando a necessidade eminente de resolver hoje, e não amanhã, os danos ambientais causados pelas ações humanas. Em seguida, é abordada a contribuição da Universidade para alcançar o propósito de educar cidadãos para contracenar num novo cenário de respeito e convivência como parte integrante do meio ambiente.

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O quadro ambiental contemporâneo apresenta o impacto das ações humanas sobre o meio ambiente. A revisão bibliográfica possibilita relacionar a disseminada ideia de crescimento econômico a este quadro ambiental, à predação dos recursos naturais.

Diante da urgência de se estabelecer condições mínimas para que a população futura tenha as mesmas condições de sobrevivência que a atual população, o conceito de Desenvolvimento Sustentável tem ganhado mais visibilidade, ainda mais se observarmos o exagero no consumo de recursos naturais, principalmente após o comprovado crescimento populacional.

Uma vez que economia e ambiente se afetam conjuntamente, quanto maior o consumo, maior será o impacto no meio ambiente. O impacto da economia no meio ambiente tem sido tão desregrado que afetou a capacidade regenerativa da Terra e tende a aumentar ainda mais as dívidas ambientais e a crise ecológica. Por isso a preocupação em apresentar propostas para mitigar a degradação ambiental tornou-se tão recorrente e urgente, atribuindo força à vertente de defesa em prol do Desenvolvimento Sustentável (TERRA, 2017).

Algumas correntes surgiram para endossar o conceito de desenvolvimento sustentável, sendo o Clube de Roma a primeira delas que, através da publicação de *Limites do Crescimento* em 1972, divulgou a ideia de que o equilíbrio ecológico e econômico só seria estabelecido com o congelamento da população global e do capital industrial, indicando um controle demográfico (Meadows et al., 1972) e um forte viés Malthusiano.

A segunda corrente se propagou através da conferência de Estocolmo, também em 1972 e estava relacionada à crítica ambientalista ao modo de vida contemporâneo e teve como meta a ideia da sustentabilidade econômica, social e ambiental, defendendo a ideia de que é possível compatibilizar o crescimento econômico com a preservação ambiental.

Nesta última, as considerações políticas e as questões relacionadas à equidade e justiça social, foram deixadas em segundo plano, mas os trabalhos sobre Ecodesenvolvimento desenvolvidos por Sachs na década de 80, de acordo com apresentado por Quelhas e Arruda (2010), aproximaram os princípios da democracia participativa, atribuindo responsabilidade fundamental à sociedade civil, crítica a “civilização capitalista, enfatiza a equidade social e faz oposição ao reducionismo econômico e tecnológico, defendendo que não há sustentabilidade se não houver a incorporação das desigualdades sociais e políticas e de valores éticos de respeito à vida e às diferenças culturais.”, e vem sendo discutido por outros autores, como Neto e Bezerra (2017, p.01) por entender que a “sociedade capitalista está organizada em classes sociais, havendo amplo domínio da classe que detém os meios de produção sobre aquela que vende a sua força de trabalho para assegurar a própria existência.”

Uma vez expressa as correntes que mais influenciaram para a disseminação do termo *Desenvolvimento Sustentável* identifica-se a natural predisposição de se adaptar o conceito deste termo àquilo que melhor favoreça ao interessado. De acordo com Lima (2003, p. 09) “à medida que o debate da sustentabilidade vai se tornando mais complexo e é difundido socialmente, ele vai sendo apropriado por diferentes forças sociais que passam a lhe imprimir o significado que melhor expressa seus valores e interesses particulares”.

Ao observar as descrições de Ecodesenvolvimento e de Desenvolvimento Sustentável, percebe-se uma divergência de conceitos, onde o primeiro defende o “nivelamento médio entre o Primeiro e Terceiro mundos” enquanto o segundo estabelece “um piso de consumo, omitindo o peso da responsabilidade da poluição da riqueza”.

No entanto, segundo Matsuura (2002) defender o desenvolvimento sustentável,

trata-se de mudar a cultura e até aos preceitos morais numa alta velocidade sem abandonar as metas de paz, direitos humanos e senso de justiça, a que originalmente está atrelado.

Para tanto, apresenta-se mais que necessária a ideia de não só potencializar as ações corretivas, mas sim, projetar uma visão a longo prazo e constantemente evolutiva e preventiva.

Essa necessidade não é prematura, já que uma das definições mais utilizadas por autores para o Desenvolvimento Sustentável advém do Relatório de Brundtland, conhecido também como *Nosso Futuro Comum* publicado em 1987 pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente (CMMAD) como sendo “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem suas próprias necessidades”. (NOSSO FUTURO COMUM, 1991, p. 46).

Este conceito foi alvo da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento realizada em 1992, conhecida como ECO-92, resultando na Agenda 21 que trouxe a contribuição da importância do envolvimento dos indivíduos em diagnosticar problemas locais, fomentando o senso de responsabilidade social e contribuindo com a comunidade científica e tecnológica para melhor entendimento de como resolvê-los com “conhecimentos técnico-científicos práticos” além de aumentar a “consciência ética na tomada de decisões relativas ao meio ambiente e desenvolvimento” que contribuirá para “estabelecer prioridades apropriadas para a manutenção e o aperfeiçoamento dos sistemas de sustentação da vida, por si próprios, e assim fazendo, assegurar que o funcionamento dos processos naturais viáveis seja devidamente valorizado pelas sociedades atuais e futuras” (AGENDA 21, 1992, p. 396).

Ocorre que, devido ao crescimento populacional e a má distribuição de renda, a desigualdade social assola o mundo com a desigual apropriação dos recursos naturais colocando a classe mais marginalizada exposta a maior quantidade de riscos ambientais, além da desinformação e ausência de consciência crítica atrelada aos impactos do mau uso dos recursos básicos que satisfazem suas necessidades.

(...) para uma sociedade ambientalmente sustentável e socialmente justa, por exemplo, nenhum grupo social, étnico, racial ou de classe deveria arcar com uma parcela desproporcional das conseqüências ambientais negativas de operações econômicas, de decisões de políticas e de programas federais, estaduais, locais, assim como da ausência ou omissão de tais políticas. (CARVALHO, 2008, p.7).

Nesse contexto, percebemos a importância de atribuir responsabilidades aos atores diretamente ligados ao meio ambiente, agindo dentro da chamada sustentabilidade democrática “como o processo pelo qual as sociedades administram suas condições materiais, redefinindo os princípios éticos e sociopolíticos que orientam a distribuição de seus recursos ambientais.” (LEROY et al., 2002, p.18).

2.2 INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR SUSTENTÁVEL

Quando se fala na importância das Universidades para a educação voltada à sustentabilidade, remete-se à responsabilidade da Administração Superior contemplar nos Planos de Ensino e Aprendizagem uma disciplina voltada à conscientização dos discentes sobre o meio em que vive, bem como o impacto de suas ações para a preservação da natureza. Isso não deixa de ser uma verdade, mas não podemos reduzir à capacidade interdisciplinar da grade curricular, a importância de todas as áreas de atuação de uma Universidade para a construção de uma sociedade sustentável.

Alguns eventos voltados à discussão do Desenvolvimento Sustentável envolvem as Universidades em diversas responsabilidades como capacitores do conhecimento.

Exemplificando, o capítulo 36 da Agenda 21 apresenta os princípios fundamentais para as propostas do desenvolvimento sustentável, oferecidos pela Declaração e Recomendações da Conferência de Tbilisi em 1977: a reorientação do ensino atual desenvolvendo o potencial de seus alunos, desenvolver a consciência pública sobre sustentabilidade e promover capacitação de líderes e também de trabalhadores, assim sendo, “tanto o ensino formal como o informal são indispensáveis para modificar a atitude das pessoas, para que estas tenham

capacidade de avaliar os problemas do desenvolvimento sustentável.”(Agenda 21, p.429).

Para Silva e Marcomin (2007, p. 8), o contato com alunos é essencial para a educação, pois as situações reais renovam a reflexão dos métodos e ajuda a guiar as práticas educacionais para melhores resultados.

(...)acredita-se que a ambientalização da universidade acontecerá através de diversos motivos condutores, convergentes e simultâneos, nunca isoladamente:

- internos: iniciativas de professores, investigadores e alunos, a ambientalização dos currículos e uma filosofia e prática de gestão, sustentadas pelos principais decisores e gestores e por uma política de ambientalização institucional;

- externos: pressão das tendências para a sustentabilidade na opinião pública e nos *media*, começando pela própria contextualização da realidade local e regional e terminando nas soluções e experiências originadas na sociedade civil, pessoas ou organizações.

O processo de ambientalização da universidade requer um repensar em diversos sentidos (universidade como sistema e não apenas como estrutura), uma vez que o desenvolvimento das instituições de Ensino Superior carece, ainda, de uma visão de gestão aglutinadora para transpor, tanto técnica como operacionalmente, os desafios que se apresentam à concretização desse processo de “ambientalizar”.

(SILVA e MARCOMIN, 2007, p. 8.)

Através da Declaração de Talloires (1990, p.1) fica nítida a importância atribuída às Universidades:

(...) todas carregam a obrigação especial de contribuir para o bem público, através da educação de estudantes, expandindo o acesso à educação, e da criação e aplicação precisa de novos conhecimentos. Nossas instituições reconhecem que não existimos isolados da sociedade, nem das comunidades em que estamos inseridos. Ao contrário, carregamos a obrigação única de ouvir, entender e contribuir para a transformação social e o desenvolvimento. O ensino superior deve se estender para o bem da sociedade e abraçar comunidades próximas ou distantes. Com esta ação,

promovemos nossas missões de ensinar, pesquisar e prestar serviços.

As vantagens que podem ser extraídas de uma Universidade são incontáveis, permeando desde a utilização de sua infraestrutura e nível intelectual para pesquisar soluções aos problemas da nossa sociedade, tanto local como globalmente; participando ativamente do processo democrático dando voz aos menos privilegiados; prestação de serviços sociais à comunidade externa até à construção de uma cultura de reflexão e ação de docentes, funcionários e alunos, preferencialmente considerando uma sociedade de classes, uma vez que criar reflexões através de realidades dos alunos, pressupõe uma homogeneização de realidades, e este é o problema, de acordo com a ideia de Neto e Santos (2017, p. 09), pois nem sempre a realidade de um estudante do curso de Medicina e a mesma da de um estudante do curso de Serviço Social, ou ainda dentro de um mesmo curso, a realidade de um aluno beneficiado por programa social, não é a mesma de um aluno cuja faculdade é um privilégio pago pelos pais.

A Declaração de Talloires (1990, p.2) facilita o direcionamento e atribui a importância da figura do professor; o envolvimento das Universidades; criação de políticas de conservação de recursos e redução de resíduos, além de demonstrar sua obrigação ética por meio de seus processos administrativos enquanto empresa, apresentando os esforços que as Universidades devem concentrar:

- Expandir o engajamento cívico e programas de responsabilidade social de uma forma ética, através do ensino, pesquisa e serviço público.
- Embutir responsabilidade social através do exemplo pessoal e de políticas e práticas de nossas instituições de ensino superior.
- Criar estruturas institucionais para o encorajamento, recompensa e reconhecimento da boa prática em serviço social por estudantes, docentes, funcionários e parceiros da comunidade.
- Assegurar que os padrões de excelência, debate crítico, pesquisa escolar e critérios de observação sejam aplicados tão rigorosamente ao engajamento comunitário

quanto o são para outras formas de empenho universitário.

- Promover parcerias entre universidades e comunidades para aumentar as oportunidades econômicas, fortalecer indivíduos e grupos, aumentar a compreensão mútua e consolidar a relevância, alcance e resposta da educação universitária e pesquisa.
- Levantar a conscientização entre governo, negócios, mídia, caridade, ONGs e organismos internacionais sobre a contribuição do ensino superior para o avanço social e bem estar. Especificamente, estabelecer parceiros com o governo e fortalecer políticas que suportem os esforços de responsabilidade social e cívica do ensino superior.
- Estabelecer parcerias com escolas primárias e secundárias, e outras instituições de ensino, de maneira que a educação do cidadão ativo se torne parte integral do aprendizado em todos os níveis da sociedade e estágios da vida.
- Documentar e disseminar exemplos de trabalho universitário que beneficie comunidades e a vida de seus membros.
- Suportar e encorajar associações acadêmicas internacionais, regionais e nacionais, em seus esforços de fortalecer o engajamento civil universitário e criar reconhecimento escolar de serviço e ação em ensino e pesquisa.
- Divulgar assuntos de importância civil em nossas comunidades.

Estabelecer um comitê com propósitos e redes internacionais de instituições de ensino superior para informar e manter todos os esforços para executar esta Declaração.

De encontro a esse entendimento, não restam dúvidas de que as Universidades devem se atentar mais às problemáticas ambientais, formando e informando cidadãos que atuarão sobre a realidade social, projetando a sustentabilidade em suas ações e decisões (TOMMASIELLO e GUIMARÃES, 2013, p.12.).

A consciência é clara, mas em muitas instituições, a preocupação com a dimensão econômica é tão sobressalente, que embora o trabalho seja um importante componente, quanto mais barato puder ser a mão-de-obra, mais atenção ganhará de seus dirigentes.

Para Quinn (apud Antunes e Martins 2002, p.03), depois de assumida a transição de uma Sociedade Industrial para uma Sociedade do Conhecimento, houve preocupação das organizações, em especial no que se refere à gestão do conhecimento, já que é possível que três quartos do valor agregado a um produto derivam do conhecimento embutido nele. Assim, ao reconhecer que o conhecimento é algo particular e essencial para as organizações, as empresas deveriam atentar-se mais às condições de trabalho oferecidas aos seus colaboradores, já que são o bem mais precioso.

A Convenção Coletiva de Trabalho (CCT) das Instituições de Ensino Superior - Privadas - vem garantindo há alguns anos uma bolsa de estudos integral em curso de graduação ao colaborador, tornando-se um atrativo benefício enquanto prestador de serviços. Observa-se que a cultura de grande parte das Instituições não está comprometida com o desenvolvimento de seus colaboradores, talvez pela dificuldade de reter talentos após a formação na graduação, já que após conseguirem a profissionalização, buscam empresas que possam oferecer carreira naquilo que se graduaram.

O fato é que uma gestão de pessoas que garanta o poder competitivo da empresa deve envolver e desenvolver o capital humano, alinhando os objetivos pessoais aos objetivos estratégicos da Instituição. Atualmente é possível verificar esforços das empresas para garantir a autonomia dos colaboradores em tomadas de decisão, mas ainda requer-se a necessidade de formar indivíduos com domínio cognitivo mais complexo, que transcenda a dimensão técnica.

Os dilemas da atualidade enfrentados pelas organizações evidenciam a importância das políticas de desenvolvimento de pessoas nas empresas. Do lado econômico, a introdução de novas tecnologias aplicadas à produção e novos modelos de gestão requer pessoal cada vez mais qualificado para lidar com as inovações. Do lado social, a necessidade de mudanças em comportamentos, valores e cultura requer um exercício constante dos gestores em busca do alinhamento de objetivos individuais e organizacionais. (QUELHAS e ARRUDA, 2010, p.6).

Garrido (2006, p. 29), afirma que a educação do trabalhador promovida nas organizações deve se afastar do modelo burocrático, incremental e adaptativo e direcionar-se ao

modelo que possibilite a produção do saber e do compartilhamento do conhecimento. Propiciar liberdade de discussão de diferentes pontos de vista ajuda a dissipar dúvidas e mudar paradigmas, eliminando medos e possibilitando um ambiente criativo e contribuinte dos objetivos estratégicos da empresa.

Por fim, é ampla a possibilidade de participação das Universidades na construção de uma sociedade sustentável, não somente através das disciplinas ministradas em sala de aula, mas pelas ações fora dela e balizadas pelo aprendizado por meio delas, “pois são as instituições universitárias que, pela sua vocação natural, promovem a sinergia ideal e espontânea entre docentes, discentes, funcionários e a sociedade, assim potencializando a elaboração de soluções inovadoras.” (p.705 RBPG), entretanto, não apenas no Brasil, constata-se uma lacuna no conhecimento dos alunos para ter sucesso em um mundo globalizado, mas que seja concomitantemente sustentável, de acordo com estudos de Wiek et al (2013).

3.MÉTODO

Para a construção do resultado deste estudo foram utilizados métodos de **pesquisa bibliográfica** por meio da busca de artigos e resultados de outras pesquisas (GIL, 2002), em especial as realizadas em universidades de características econômicas diferentes das do objeto do estudo, além de documentos oficiais e públicos, disponíveis nos endereços eletrônicos dessas Universidades, caracterizando-se, dessa forma, como uma **pesquisa documental** por não tratar-se, de acordo com GIL (2002), de busca em documentos impressos e disponíveis em bibliotecas, mas sim de busca de documentos eletrônicos conservados nos sítios da rede mundial de computadores e também de **análise de conteúdo**, definido por MORAES (1999) como uma técnica para ler e interpretar o conteúdo de qualquer material oriundo de comunicação verbal ou não verbal, por meio da extração de relatórios do cadastro ENADE/INEP (Exame Nacional de Desempenho de Estudantes-Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), de onde filtramos, inicialmente, Universidades Sem fins Lucrativos do Brasil, afinando a pesquisa para o Sudeste do Brasil até escolhermos, somente, as do Estado de

São Paulo, nos anos de 2013 e 2014, anos esses mais atualizados no sistema.

Sobre a Análise de Conteúdo, Minayo (2001, p.74) informa que:

Atualmente podemos destacar duas funções na aplicação da técnica. Uma se refere à verificação de hipóteses e/ou questões. Ou seja, através da análise de conteúdo, podemos encontrar respostas para as questões formuladas e também podemos confirmar ou não as afirmações estabelecidas antes do trabalho de investigação (hipóteses). A outra função diz respeito à descoberta do que está por trás dos conteúdos manifestos, indo além das aparências do que está sendo comunicado.

Os dados existentes em documentos oficiais públicos disponíveis nos sítios da rede mundial de computadores, como: missão, visão, valores e PDI balizarão a coleta de dados no que diz respeito às Universidades estudadas, constituindo-se no ponto de partida para uma análise mais ampla.

O foco do estudo foi nas Universidades Privadas, Sem fins lucrativos por ter-se observado uma menor proporção de estudos sobre as Universidades Privadas quando comparada à quantidade de pesquisas contribuindo com as Universidades Federais.

Para delimitar a pesquisa, optou-se em analisar somente Universidades do Estado de São Paulo, no intuito de investigar a existência de outras evidências da sustentabilidade, além das dimensões comumente observadas do *Triple Bottom Line* (econômico, social e ambiental), conhecido como tripé da sustentabilidade e a partir de então levantar as contribuições dessas Universidades para a conscientização e sensibilização da comunidade interna sobre o papel de sociedade participante no desenvolvimento sustentável do país.

No Brasil, no ano de 2013 e 2014, de acordo com o relatório do ENADE, contou-se com 67 Universidades Privadas Sem Fins Lucrativos, das quais 37 localizavam-se na região Sudeste em 2013 e com 38 em 2014.

Por isso, visando contemplar a maior quantidade de Universidades no estudo, contribuindo para a qualidade da pesquisa, definiu-se por estudar as Universidades do Sudeste identificadas em 2014, portanto, as 38 Universidades.

Na **tabela 01**, segue um comparativo, para melhor entendimento das Universidades do Sudeste do Brasil em 2014, de acordo como participações no ENADE/INEP:

Tabela 01 – Comparativo De IES Que Participaram Do Enade Em 2013 E 2014

IES		2013	2014
1	UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PETRÓPOLIS UCP	X	X
2	PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS PUC-CAMPINAS	X	X
3	UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE MACKENZIE	X	X
4	UNIVERSIDADE VALE DO RIO VERDE UNINCOR	X	X
5	UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO UNIFENAS	X	X
6	UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO USC	X	X
7	UNIVERSIDADE SEVERINO SOMBRA USS	X	X
8	UNIVERSIDADE DE UBERABA UNIUBE	X	X
9	UNIVERSIDADE DE SOROCABA UNISO	X	X
10	UNIVERSIDADE METODISTA DE SÃO PAULO UMESP	X	X
11	UNIVERSIDADE CASTELO BRANCO UCB	X	X
12	UNIVERSIDADE DE RIBEIRÃO PRETO UNAERP	X	X
13	UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS UNISANTOS	X	X
14	UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA UNIMEP	X	X
15	UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA UNOESTE	X	X
16	UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA UNIVAP	X	X
17	UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS UNIPAC	X	X
18	UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO UNINOVE	X	X

Tabela 01 – Comparativo De IES Que Participaram Do Enade Em 2013 E 2014 (continuação)

IES		2013	2014
19	UNIVERSIDADE CAMILO CASTELO BRANCO UNICASTELO	X	X
20	UNIVERSIDADE PAULISTA UNIP	X	X
21	UNIVERSIDADE IGUAÇU UNIG	X	X
22	PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS PUC MINAS	X	X
23	UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO UNISA	X	X
24	UNIVERSIDADE IBIRAPUERA UNIB	X	X
25	UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO PROFESSOR JOSÉ DE SOUZA HERDY UNIGRANRIO	X	X
26	UNIVERSIDADE GUARULHOS UNG	X	X
27	UNIVERSIDADE VALE DO RIO DOCE UNIVALE	X	X
28	PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO PUC-RIO	X	X
29	PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO PUCSP	X	X
30	UNIVERSIDADE SALGADO DE OLIVEIRA UNIVERSO	X	X
31	UNIVERSIDADE VILA VELHA UVV	X	X
32	UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO USF	X	X
33	UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA UNISANTA	X	X
34	UNIVERSIDADE METROPOLITANA DE SANTOS UNIMES	X	X
35	UNIVERSIDADE DE ITAÚNA UI	X	X
36	UNIVERSIDADE FUMEC FUMEC	X	X
37	UNIVERSIDADE DO VALE DO SAPUCAÍ UNIVÁS	X	X
1	UNIVERSIDADE CÂNDIDO MENDES UCAM		X

Fonte: ENADE

Como critério para escolher as fontes de dados, foi observada, prioritariamente, a necessidade de conhecer a dimensão, no sentido de quantidade, de Universidades com essa característica econômica no Brasil e no Sudeste, para então delimitar as Universidades do Estado de São Paulo, analisar os documentos disponíveis nos sites da rede mundial de computadores e, a partir disso, classificar as formas como a sustentabilidade se apresenta e relacioná-las aos pilares de sustentabilidade (ambiental, social e econômico) do modelo de ELKINGTON (2012).

As Universidades privadas, Sem Fins Lucrativos do Estado de São Paulo estudadas foram: PUC-Campinas, Mackenzie, Universidade Sagrado Coração (USC), Universidade de Sorocaba (UNISO), Universidade Metodista de São Paulo (UMESP), Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP), Universidade Católica de Santos (UNISANTOS), Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP), Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE); Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Universidade Nove de Julho (UNINOVE), Universidade Camilo Castelo Branco (UNICASTELO), Universidade Paulista (UNIP), Universidade de Santo Amaro (UNISA), Universidade Ibirapuera (UNIB), Universidade Guarulhos (UNG), PUC-SP, Universidade São Francisco (USF), Universidade Santa Cecília (UNISANTA) e

Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES), totalizando **19 IES**.

4.RESULTADOS

Os casos apresentados indicam ações isoladas em cada universidade, sendo que a maioria destina-se a situações estritamente ambientais, seja no trato dos resíduos gerados pelas suas atividades, seja na educação formal por meio de disciplinas inseridas em seus planos de ensino, ou, em nível social, prestando algum serviço público à comunidade externa. Esta situação revela a preocupação crescente de avanços em busca de um desenvolvimento sustentável, não só no aspecto do ensino, mas também nas práticas de gestão de pessoas e em outros processos administrativos que garantam uma boa imagem e o bom exemplo a ser seguido pela comunidade interna que a frequenta e a permeia.

Das 19 IES pesquisadas, 07 apresentaram, de alguma forma, pontos de preocupação com **todas as dimensões do tripé da sustentabilidade** (ambiental, social e econômico). Dessas 07, 02 abordaram diretamente ações voltadas às relações de trabalho, sendo apenas 01 tratando, além das práticas para a sustentabilidade ambiental, a necessidade de propiciar a capacidade crítica e o exercício da cidadania em seus

funcionários. A outra IES apontou dados relacionados somente à dimensão ambiental.

Outras 06 IES apresentaram, de alguma forma, pontos de preocupação com **dois dos tripés da sustentabilidade**, sendo eles: **ambiental e social**. Dessas 06, 01 abordou diretamente ações voltadas às relações de trabalho, mas com relação à dimensão ambiental.

Outras 02 IES apresentaram, de alguma forma, pontos de preocupação com **um dos tripés da sustentabilidade**, sendo ele: social. Nenhuma apresentou ações voltadas às relações de trabalho.

Outras 04 IES **não disponibilizaram documentos oficiais públicos** que pudessem embasar conclusões sobre a forma de apresentar a sustentabilidade em suas ações.

O número reduzido de Universidades que contemplam em seus PDI's alguma forma direcionada ao respeito e ao cuidado com a dimensão social "dentro de casa", e não somente por meio de ações de projetos extensionistas, retrata mais um degrau a ser alçado. A sustentabilidade social está relacionada a princípios éticos, de solidariedade e respeito aos direitos humanos e "não faz sentido discutir desenvolvimento sustentável em função da relação que o ser humano mantém com os recursos do planeta, mas principalmente em função da relação que o ser humano mantém com sua própria espécie", como bem colocado por ZOTTIS et al (2008, p.34)

Por fim temos claro que, embora consigamos muitos avanços na conscientização, mitigação de impactos ambientais e nas práticas humanas por meio do saber propagado pelas IES's em seus cursos regulares e projetos de responsabilidade social, estas, por si só, não podem ser consideradas atores principais das transformações sociais e do processo de controle da degradação ambiental do planeta.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada em documentos públicos das Universidade Privadas, Sem fins lucrativos do Estado de São Paulo, indica ações isoladas em cada Universidade e que, na grande maioria, foram resultados oriundos de anos passados sem demonstrar a

continuidade dos trabalhos relacionados às dimensões social, econômica e ambiental.

Mesmo nas informações encontradas, não foram demonstradas diretrizes que norteassem as lideranças e os demais níveis hierárquicos a um agir mais sustentável, para além das questões ambientais.

Nesse sentido, confirma-se a hipótese levantada inicialmente e ainda conclui-se que a grande maioria das IES tratam a sustentabilidade dentro das determinações legais, em especial à Lei 10.861, de 14 de abril de 2004, que instituiu o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior-SINAES, que estabeleceu a criação de uma Comissão Própria de Avaliação – CPA com a incumbência de conduzir os processos avaliativos da IES, de acordo com as dimensões descritas na Nota Técnica INEP/DAES/CONAES nº 065).

Muito se tem a contribuir para a agregação de novas ações institucionais, principalmente em políticas de gestão e processos administrativo, afim de que se pratique internamente o que se ensina em sala de aula, tanto em mobilizações para a preservação ambiental, quanto para a conscientização da ética nos processos decisórios da liderança e na convivência em equipe dos demais níveis hierárquicos.

Propor uma nova *práxis* universitária, em que a mecanização da instituição seja reavaliada a fim de abrir espaço para a construção de um ambiente de atuação transdisciplinar, formador de profissionais preparados para um futuro sustentável, capazes de entender e interagir com a complexidade de problemas como a pobreza, as desigualdades sociais e a violência, que ameaçam os direitos humanos e as futuras gerações.

O objetivo não deve ser tão somente o desenvolvimento sustentável, mas o envolvimento da comunidade interna e do entorno com valores éticos da sustentabilidade, de acordo com o estabelecido pela UNESCO em 1999: direitos humanos, responsabilidade, igualdade entre gerações, solidariedade, justiça, democracia, liberdade de expressão e tolerância. Esses são os valores que levarão os indivíduos ao desenvolvimento sustentável, mas como consequência, não como objetivo.

REFERÊNCIAS

- [1] Agenda 21 (1992). Disponível em: <www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2017.
- [2] Ambiental dos Países Lusófonos E Galícia I. Atas...Santiago de Compostela/ES. 2007. Disponível em: <<http://www.ceida.org/search/node/Ensino+Superior%2C+Prote%C3%A7%C3%A3o+Ambiental+e+Desenvolvimento+Sustent%C3%A1vel>>. Acesso em: 04 jun. 2017.
- [3] Antunes M.T.P.; Martins E.. Capital intelectual: verdades e mitos. Revista Contabilidade & Finanças, São Paulo, USP, n. 29, p. 41- 54, maio/ago., 2002.
- [4] Arruda, L.; Quelhas. O.L.G. Sustentabilidade: um longo processo histórico de reavaliação crítica da relação existente entre a sociedade e o meio ambiente. Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro, v. 36, n. 3, set./ dez. 2010.
- [5] Bardin, L. Análise de Conteúdo. LDA, Lisboa, Portugal, 2011.
- [6] Carvalho, I. C. de M. Educação para Sociedades Sustentáveis e Ambientalmente Justas. Revista Eletrônica Mestrado Educação Ambiental, Ed. Especial, p. 46-55, dez. 2008.
- [7] Congresso Internacional de Educação Ambiental dos Países Lusófonos e Galícia I. Atas...Santiago de Compostela/ES, set de 2007. Disponível em: <http://www.ceida.org/CD_CONGRESO_lus/documentacion_ea/comunicaciones/EA_e_Universidade/DiasVieiradaSilvaAlberto_MarcomimElizabeti.html>. Acesso em: 04 jun. 2017.
- [8] Declaração, de TBILISI. Global Development Research Center. Disponível em: <<https://www.gdrc.org/uem/ee/tbilisi.html>>. Acesso em: 02 jun. 2017.
- [9] Elkington, J. Sustentabilidade, canibais com garfo e faca. São Paulo: Makron Books, 2012.
- [10] Frota, M. N.; Luiz, F. C. L. Comprometimento e alinhamento da pós-graduação da PUC-Rio com o desenvolvimento sustentável. Revista Brasileira de Pós - Graduação, Brasília, v. 10, n. 21, p. 699 - 725, outubro de 2013.
- [11] Garrido, P. O. Educação corporativa policêntrica: aplicação transdisciplinar da engenharia pedagógica para a produção da aprendizagem transformadora. Florianópolis, 2006. 140 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- [12] Gil, A. C. Como elaborar projetos de Pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- [13] Leroy, J. P. et al. Tudo ao mesmo tempo agora - desenvolvimento, sustentabilidade, democracia: o que isso tem a ver com você? Petrópolis/RJ: Vozes, 2002.
- [14] Lima, G. C. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. Ambiente & Sociedade, Campinas(SP), v. 6, nº. 2, jul./dez., 2003.
- [15] Machado, D. Q.; Matos, F. R. N.; Sena, A. M. C.; Ipiranga, A. S. R. Quadro de análises da Sustentabilidade para Instituições de Ensino Superior: Aplicação de um Estudo de Caso. Arquivos Analíticos de Políticas Educativas, v. 24, n. 115, p. 1-25, 2016.
- [16] Meadows, D. et al. Limites do crescimento: um relatório para o projeto do Clube de Roma sobre os problemas da humanidade. São Paulo: Perspectiva, 1972.
- [17] Minayo, M. C. S. (org.). Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.
- [18] Moraes, R. Análise de Conteúdo. Revista Educação, v.9, n.37, p.7-32, 1999.
- [19] Moreno, M. J. S. M.; Pedrosa, M. A. Ensino Superior, Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. In: I Congreso Internacional de Educación Ambiental dos Países Lusófonos e Galícia, 2007.
- [20] Nosso Futuro Comum. Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- [21] Sachs, I. Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir. São Paulo: Vértice, 1986.
- [22] Santos, F.R.; Neto, L. B. Práxis educativa para as populações camponesas brasileiras: do ruralismo pedagógico ao materialismo histórico-dialético. Revista Acta Scientiarum Education, Maringá, v. 39, n. 4, p. 453-467, Oct.-Dec., 2017.
- [23] Silva, A.D.V.; Marcomin, F. E. A universidade sustentável: alguns elementos para a ambientalização do ensino superior a partir da realidade brasileira. Contrapontos, Itajaí, v. 9, n. 2, p. 104 – 117, mai/ago 2009.
- [24] Teixeira, E. B.. Educação continuada corporativa: aprendizagem e desenvolvimento humano no setor metal-mecânico. 2005. 399 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- [25] Tommasiello, M. G. C.; Guimarães, S. S. M., Sustentabilidade e o Papel da Universidade: desenvolvimento sustentável ou sustentabilidade democrática? Revista Educação do COREIME, v. 22, n. 43, jul.dez. 2013.
- [26] Terra. Planeta estourou recursos naturais capazes de regeneração. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/ciencia/dia-da-sobrecarga-da-terra-chega-mais-cedo-em->>

[2017,9fe5c8d48706298382f996e429d085c8uwzp3plm.html](https://doi.org/10.11606/S1678-4499.2017.9fe5c8d48706298382f996e429d085c8uwzp3plm.html)>. Acesso em: 16 dez. 2017.

[27] Wiek, A. et al. A Global Classroom for International Sustainability Education. *Revista Social Networking*, v.4, n.4, p. 19-28. 2013.

[28] Zottis, G., A., H. et al. Violência e Desenvolvimento Sustentável: o papel da universidade. *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v.17, n.3, p.33-41, 2008.

Capítulo 6

TI VERDE NAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL

Ivna Nazlé Cavalcante Sarquis

Sueli Maria de Araújo Cavalcante

Resumo: As práticas de Tecnologia da Informação (TI) Verde melhoram o processo de descarte e também a cadeia de produção, implementando atividades para minimizar os impactos negativos e maximizar os impactos positivos do comportamento humano sobre o meio ambiente. Este trabalho tem como objetivo analisar a utilização de práticas de TI verde adotadas em Instituições Federais do Ensino Superior (IFES) da região Nordeste, tendo em vista o alcance e a promoção da sustentabilidade ambiental. Aborda conceitos sobre TI Verde e sustentabilidade ambiental, além de apresentar um modelo de avaliação da utilização de práticas de TI Verde. Caracteriza-se como pesquisa descritiva e *survey*, com abordagem quantitativa. O universo desta pesquisa foram 23 IFES do Nordeste e a amostra foi constituída por 18 instituições. Como instrumento de coleta de dados foi utilizado o questionário definido e validado por Lunardi, Alves e Salles (2014). Os resultados apontaram que práticas de “Ações Sustentáveis” estão sendo adotadas pelas IFES analisadas, uma vez que esta foi a dimensão de maior percentual de utilização (79,2%). Em contrapartida, a dimensão de menor percentual de utilização foi o “Monitoramento”, 38,9%, revelando que as instituições acompanham o desenvolvimento e implementação das práticas adotadas de forma ainda incipiente.

Palavras-chave: TI Verde; Sustentabilidade; Ações Sustentáveis; Instituições Federais de Ensino Superior.

1. INTRODUÇÃO

A revolução tecnológica facilitou o desenvolvimento de um contexto de consumismo supérfluo, originando um comportamento social marcado por desperdícios, consumismo exagerado de recursos e omissão dos efeitos causados ao meio ambiente (SALLES et al., 2013). Dentre os problemas ambientais causados pela utilização de Tecnologia da Informação (TI), destacam-se o elevado consumo de eletricidade, a quantidade de insumos não renováveis utilizada na produção de computadores e periféricos e o descarte de equipamentos obsoletos (OZTURK et al., 2011). De acordo com Murugesan (2008), a TI representa uma parte significativa e crescente dos problemas ambientais que a sociedade enfrenta atualmente.

Essa preocupação tem levado os governantes e as organizações a adotarem medidas para a preservação do ambiente e, conseqüentemente, para a sobrevivência das gerações futuras. Pedroso (2007) afirma que as organizações estão tomando consciência de que a sustentabilidade é uma necessidade imposta pela sociedade, incorporando-a em seus conceitos e princípios, bem como na gestão de suas operações. Ao incorporar novos objetivos e assumir práticas ambientais, através da adoção de Sistemas de Gestão Ambiental, as organizações agregam a idéia de responsabilidade socioambiental à qualidade e competitividade de seus produtos.

Esse movimento para adoção de práticas econômicas com responsabilidade socioambiental e sustentabilidade propiciou o surgimento de produtos ecologicamente corretos (oriundos dos chamados movimentos verdes) com o principal objetivo de reduzir a poluição e o gasto com energia no desenvolvimento de produtos e serviços (D'SOUZA et al., 2006). Neste conjunto articulado de mudanças, a TI Verde se refere a diferentes atividades implementadas para minimizar os impactos negativos e maximizar os impactos positivos do comportamento humano sobre o meio ambiente, através do uso da TI e dos serviços e produtos por ela oportunizados em todo o seu ciclo de vida (ELLIOT, 2011), tanto em organizações privadas como públicas, universitárias dentre outras.

De maneira a efetivar medidas ambientais no âmbito da Administração Pública, em 2012, o

Governo Federal publicou o Decreto nº 7.746, que instituiu a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública – CISAP, com a finalidade de propor a implementação de critérios, práticas e ações de logística sustentável (BRASIL, 2012a). Desse modo, a Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação – SLTI/MPOG em novembro de 2012, publicou a Instrução Normativa nº 10/2012, que determina a elaboração do Plano de Gestão de Logística Sustentável (PLS) por parte dos órgãos da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e das empresas estatais dependentes, com o objetivo de nortear as ações voltadas à sustentabilidade no âmbito de cada instituição (BRASIL, 2012b).

No que concerne ao desenvolvimento das atividades de TI Verde, com o intuito de adequar-se às recomendações exigidas pelos órgãos de controle, bem como evitar desperdícios e, conseqüentemente, aumentar o impacto positivo dos serviços públicos prestados à sociedade, é importante que as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) conheçam a realidade sobre as práticas adotadas, tendo em vista a sua importância e magnitude para o desenvolvimento social e econômico do país.

A partir desse cenário, este trabalho tem como objetivo analisar a utilização de práticas de tecnologia da informação verde que estão sendo adotadas em Instituições Federais do Ensino Superior no Brasil para o alcance e a promoção da sustentabilidade ambiental.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico, são abordados os fundamentos teóricos que embasam o presente artigo, destacando conceitos sobre sustentabilidade, bem como TI Verde e sua importância.

2.1 SUSTENTABILIDADE NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Foi a partir da Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO) realizada no Rio de Janeiro em 1992, que o conceito de sustentabilidade disseminou-se no Brasil, apesar de ter sido mundialmente propagado desde a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – *United Nations*

Conference on the Human Environment (UNCHE), que aconteceu em junho de 1972, em Estocolmo, com a idéia de demonstrar que seria possível alcançar o crescimento econômico e industrial sem agredir o meio ambiente (ROGERS; JALAL e BOYD (2008).

A ECO 92 concentrou-se em identificar as políticas que geram efeitos ambientais negativos, enfatizando que a proteção ambiental constitui parte integrante do processo de desenvolvimento, e não pode ser considerada isoladamente deste (DIAS, 2009). Para Nascimento (2008), na década de 1990 percebe-se uma mudança de enfoque em relação à gestão ambiental, com vista a reduzir o impacto ambiental. A vigência a partir de 1992 das normas que constituem a série ISO 14000 representa um grande avanço em prol de um desenvolvimento em bases sustentáveis, conforme relata o autor:

Para as organizações, a questão ambiental deixava de ser um tema problemático para se tornar parte de uma solução maior: a credibilidade da organização em relação à sociedade por meio da qualidade e da competitividade de seus produtos (NASCIMENTO, 2008, p.60).

Assim, desenvolvimento sustentável se tornou parte do conceito de gestão e de pensamento estratégico nas organizações, inclusive nas instituições públicas. Em 1999, foi implantado na estrutura do Ministério do Meio Ambiente (MMA), o projeto Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), com a finalidade de “estimular a reflexão e a mudança de atitude dos servidores para que os mesmos incorporem os critérios de gestão socioambiental em suas atividades rotineiras” (BRASIL, 2017, p. 30). Abrange os órgãos públicos das três instâncias: federal, estadual e municipal; e aos três poderes da República: executivo, legislativo e judiciário.

Posteriormente, o Projeto A3P é ampliado para o Programa Agenda Ambiental, com o objetivo de chamar a atenção dos gestores públicos para a relevância das questões ambientais e para a importância de se tratar o tema dentro da administração pública, e, ao mesmo tempo, incentivá-los a incorporar “princípios e critérios de gestão ambiental” nas atividades do dia a dia da organização (BRASIL, 2017). Com isso, o Programa A3P pretende estimular a adoção de instrumentos para mudança de postura pela Administração Pública para atingir padrões sustentáveis de consumo. A gestão administrativa da

universidade pública já lida com um conjunto de fatores que dizem respeito ao Programa A3P (ex.: gestão de pessoas; licitação e compras de bens duráveis e materiais de consumo; manutenção das edificações e dos espaços físicos; gestão de resíduos e efluentes), viabilizando assim, os interesses da universidade às diretrizes da A3P, o qual resulta em ganhos para a universidade e todos que estão ligados à ela (BRASIL, 2017). Nestas soluções, se encontra inserida a Tecnologia da Informação Verde.

2.2 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI) VERDE

Tecnologia da Informação (TI) Verde corresponde ao uso de Tecnologia da Informação com aplicabilidade do conceito e dimensão ambiental da sustentabilidade. A TI Verde é um instrumento extremamente importante para a redução de recursos de um modo geral e incorpora os mandamentos de responsabilidade social e ambiental ao ambiente tecnológico. Quando adotada, essa ferramenta melhora o processo de descarte e também a cadeia de produção, uma vez que possibilita o uso eficiente e gerenciamento de energia, projetos de *Data Centers* Verdes, virtualização de servidores, computação em nuvens, descarte responsável e reciclagem de lixo eletrônico, utilização de fontes de energia renováveis e produtos de TI com selos ecológicos, dentre outros.

Segundo Lunardi, Frio e Brum (2011), a TI Verde ainda é um movimento recente, por isso, ainda não apresenta um conceito inteiramente definido, tão pouco representa um conjunto predeterminado de práticas aceitas e aplicadas por todas as organizações. Porém, a preocupação com políticas de proteção ambiental em tecnologia da informação vem se tornando evidente com o envolvimento de grandes empresas como Google e Intel, tendo o Carbono e a emissão de gases como foco ambiental, destacando o mercado de créditos de Carbono, o desenvolvimento limpo e o envolvimento de países importantes no cenário mundial.

Conforme Ko, Clark e Ko (2011), para que a TI Verde traga resultados, é preciso que a organização esteja consciente sobre a necessidade de abordar as questões ambientais de uma forma mais pró-ativa, de modo a proteger o meio ambiente, enquanto reduz o impacto negativo de suas atividades sobre o mesmo. As pressões aos prestadores

de serviços de TI que não adotarem iniciativas verdes serão mais que pressões de consumidores, mas tendem a se constituir em necessidades financeiras, obrigações fiscais e até mesmo legais. O direito ambiental foca sobre a TI no que diz respeito ao desenvolvimento sustentável (DADAMOS et al, 2008).

Salles et al. (2013) ao analisar a adoção da TI Verde em três empresas de diferentes setores econômicos identificou que as ações, em sua grande maioria, enquadram-se em intersecções formadas pelas três dimensões da sustentabilidade – ambiental, social e econômica – e por uma quarta dimensão, chamada de legal. Além disso, mostram que a implementação parte, inicialmente, da identificação de benefícios financeiros e operacionais, revelando que os benefícios da dimensão ambiental surgem como uma consequência positiva das mudanças provocadas em função de aspectos econômicos e legais.

No Brasil, o projeto de lei (PL 2.061/2007) dispõe sobre a coleta, reciclagem e destinação de aparelhos eletrônicos e seus componentes sem condições de utilização ou em desuso, em que todo fabricante ou importador de aparelhos eletrônicos é responsável pela coleta, reciclagem e disposição final desse material, inclusive a desatualização ou obsolescência tecnológica (DADAMOS et al, 2008).

Nesse cenário, o desenvolvimento de instrumentos que possibilitem as instituições identificarem e analisarem os resultados das iniciativas de TI Verde implementadas pode servir como uma importante ferramenta de apoio aos gestores, tanto de TI como de outras áreas e níveis gerenciais, possibilitando assim, mudança de cultura. Apesar dos esforços em pesquisas para desenvolver e adotar sistemas e tecnologias que sejam sustentáveis, isto ainda continua a ser um desafio para a maioria das empresas (YEN, WANG, HUSSAIN e PARK, 2014).

Em pesquisa realizada por Lunardi *et al.* (2011), foram identificadas 37 diferentes práticas de TI Verde adotadas pelas organizações, agrupadas em sete categorias distintas: i) práticas de conscientização; ii) *datacenter* verde; iii) descarte e reciclagem; iv) fontes alternativas de energia; v) *hardware*; vi) *software* e vii) impressão. Embora algumas dessas práticas exijam elevados

investimentos (especialmente aquelas ligadas aos *datacenters*, às fontes alternativas de energia e à substituição de equipamentos obsoletos por novos), boa parte das práticas de sustentabilidade pode ser adotada sem que a saúde financeira da empresa seja comprometida, apenas dependendo do esforço e da vontade dos usuários, e do apoio e direcionamento da organização (LUNARDI et al., 2011).

Matsuda e Pinochet (2017), tomando como base as práticas de TI Verde identificadas por Lunardi et al. (2011) e agrupadas em sete categorias distintas (práticas de conscientização, *datacenter* verde, descarte e reciclagem, fontes alternativas de energia, *hardware*, *software* e impressão), desenvolveram um estudo na tentativa de identificar como 15 empresas estabelecidas no Brasil apoiadas por tecnologias emergentes desenvolvem suas práticas de TI Verde para a empresa e seus *stakeholders*. As empresas pesquisadas apontaram que a TI Verde não é encarada como uma “nova tendência”, mas uma prática. Para isso, a mudança cultural dos usuários das empresas foi apontada em vários casos como um fator primordial por meio de campanhas eletrônicas informativas que podem colaborar de forma essencial no processo de comunicação.

Pontes e Giordano (2015) ao investigar as práticas de tecnologia verde adotadas em uma Empresa Educacional em relação ao gerenciamento de descarte eletrônico, pelo grau de impacto que pode ocasionar, identificaram que os cartuchos são os itens mais descartados em um período de um ano, em segundo lugar *toner*. A doação e/ou venda de monitores e placas-mãe como lixo eletrônico supera as placas de memória, que vêm logo em seguida como peça descartável. Em última posição, como lixo eletrônico descartado, encontram-se as placas de vídeo, mouse e teclado. Como práticas de conscientização de tecnologia verde, destacam-se *data center* reestruturados, planejamento e realização de descarte e reciclagem de equipamentos eletrônicos, análise dos tipos de fonte de energia, aquisição e gerenciamento de *hardware*, estratégias de impressão e utilização de *softwares* para projetar gerenciamento de energia mais eficiente.

Lunardi, Alves e Sales (2014) desenvolveram e validaram um instrumento para avaliar o grau de utilização da TI Verde pelas organizações. Esse instrumento é constituído

de 21 itens sob forma de questão operacionalizadas em uma escala tipo Likert de 5 pontos (variando de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”), mostrado no Quadro 1.

Esse instrumento foi aplicado em uma pesquisa junto a 173 gestores de TI de 44 empresas localizadas no Rio Grande do Sul e o resultado apontou que as ações sustentáveis e a orientação ambiental foram as dimensões mais efetivas nas empresas analisadas. Aparentemente, elas se destacam como os principais desencadeadores da presença da TI Verde nas organizações. Ressaltaram ainda, que cada vez mais as organizações estão sob constante pressão de clientes, concorrentes, órgãos reguladores e grupos comunitários para implementar práticas de negócio ambientalmente corretas (LUNARDI, ALVES e SALES, 2014) .

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente estudo é de natureza quantitativa, caracterizando-se como uma pesquisa do tipo descritiva, uma vez que tem como principal objetivo realizar a análise sobre a utilização das práticas de TI Verde nas IFES da região nordeste do país. Para Gil (2002), uma pesquisa descritiva é a opção mais utilizada por pesquisadores voltados para a atuação prática, e possui como objetivo a descrição das características de uma população, fenômeno ou de uma experiência.

Quanto aos procedimentos técnicos, ou seja, a forma pela qual obtemos os dados necessários para a elaboração da pesquisa,

assumiu a forma de *survey*, tendo em vista a obtenção de dados sobre as características, ações e opiniões de um grupo de pessoas indicadas como representantes das IFES da região nordeste do país. Segundo Freitas et al.(2000) esse tipo de pesquisa é indicado para solucionar problemas que tenham como foco de interesse “o que está acontecendo” ou “como e por que isto está acontecendo”. Também serão utilizados procedimentos técnicos de pesquisa bibliográfica por meio de livros e artigos científicos acerca da TI Verde e sustentabilidade.

O universo desta pesquisa são as IFES da região nordeste do Brasil, perfazendo um total de 23, entre universidades, institutos federais e centros federais de educação, ciência e tecnologia (Quadro 1) e a amostra corresponde a 18 instituições.

Como instrumento de coleta de dados foi utilizado o questionário definido e validado por Lunardi, Alves e Salles (2014), o qual avalia a utilização da tecnologia de informação verde nas organizações. A coleta de dados das variáveis para as instituições estudadas foi feita através da aplicação de questionário *on-line*, encaminhado às IFES em análises, via o Sistema Eletrônico de Informações ao Cidadão (e_SIC). O nível de análise do estudo é organizacional, uma vez que se concentra nos aspectos de cada uma das instituições selecionadas, não pretendendo a generalização, e sim a interpretação de uma realidade observada, fazendo uso do software Excel.

Quadro 1 - IFES da região Nordeste.

Região	Sequencia	SIGLA	Instituição - IFES
	1	UFBA	Universidade Federal da Bahia
	2	UFOB	Universidade Federal do Oeste da Bahia
	3	UFSB	Universidade Federal do Sul da Bahia
	4	UNILAB	Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
	5	UFC	Universidade Federal do Ceará
	6	UFCA	Universidade Federal do Cariri
	7	UFAL	Universidade Federal de Alagoas
	8	UFMG	Universidade Federal de Campina Grande
	9	UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
	10	UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
	11	UFS	Universidade Federal de Sergipe
	12	UFMA	Universidade Federal do Maranhão
	13	UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
	14	UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido
	15	UNIVASF	Universidade Federal do Vale do São Francisco
	16	IFMA	Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão
	17	IFRN	Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
	18	IFPE	Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
	19	IFSERTÃO-PE	Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano
	20	IFAL	Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas
	21	IFS	Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
	22	IF Baiano	Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia Baiano
	23	IFBA	Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia da Bahia

Fonte: Elaborado pelas autoras.

4.RESULTADOS DA PESQUISA

O questionário foi respondido por 18 gestores do Setor de Tecnologia da Informação das Instituições de Ensino Superior do Nordeste (UNIVASF, UFCA, IFMA, IFPE, UNILAB, UFSB, IF BAIANO, UFBA, IFAL, UFRSA, UFAL, UFMA, UFOB, IF SERTÃO-PE, IFBA, UFRPE, UFRN, UFC) e 16 deles possuem experiência na área entre 3 e 15 anos. As respostas foram obtidas considerando a escala de frequência adotada: (1) Discordo totalmente. A ação descrita ainda não é realizada; (2) Discordo em parte. A ação descrita é mal realizada; (3) Não sei. Tenho dúvida sobre a realização dessa prática; (4) Concordo em parte. A ação descrita é realizada de forma adequada; e (5) Concordo totalmente. A ação descrita é muito bem realizada. A Tabela 1 apresenta o resultado da utilização da tecnologia de informação verde nas instituições analisadas.

A dimensão “Orientação Ambiental” ressalta aspectos quanto ao incentivo, comunicação e

recomendações de ações pertinentes à postura organizacional relacionada ao meio ambiente. De acordo com a Tabela 1, observa-se que ao agruparmos as respostas “Concordo em parte. A ação descrita é realizada de forma adequada” com “Concordo totalmente. A ação descrita é muito bem realizada”, constata-se que “um pouco mais da metade dos respondentes afirmam que a instituição incentiva a reciclagem de produtos computacionais (55,6%), comunica constantemente para apagar a luz ao sair, usar o modo descanso e desligar o computador após seu uso (55,6%) e recomenda aos funcionários como economizar energia com os produtos computacionais (50%). Vale à pena ressaltar que uma parcela significativa, não tem conhecimento quanto às práticas de economia de energia com produtos computacionais (22,2%) e com o ambiente físico (11,1%).

Tabela 1 - Frequência das respostas referentes à utilização de TI Verde

Dimensão/Questão	Discordo totalmente. A ação descrita ainda não é realizada	Discordo em parte. A ação descrita é mal realizada	Não sei. Tenho dúvida sobre a realização dessa prática	Concordo em parte. A ação descrita é realizada de forma adequada	Concordo totalmente. A ação descrita é muito bem realizada
DIMENSÃO ORIENTAÇÃO AMBIENTAL					
Q1. A instituição incentiva a reciclagem de produtos computacionais (por exemplo, papel, cartucho, computador)?	1(5,6%)	6(33,3%)	1(5,6%)	7(38,9%)	3(16,7%)
Q2. Faz comunicação constante para apagar a luz ao sair, usar o modo descanso e desligar o computador após seu uso?	1(5,6%)	5(27,8%)	2(11,1%)	7(38,9%)	3(16,7%)
Q3. Faz recomendações aos funcionários de como economizar energia com os produtos computacionais?	2(11,1%)	3(16,7%)	4(22,2%)	7(38,9%)	2(11,1%)
DIMENSÃO AÇÕES SUSTENTÁVEIS					
Q4. Faz remoção dos equipamentos computacionais que não estão em uso?	0(0,0%)	3(16,7%)	3(16,7%)	10(55,6%)	2(11,1%)
Q5. Tem feito suas últimas aquisições tecnológicas levando em consideração a eficiência energética?	0(0,0%)	0(0,0%)	2(11,1%)	7(38,9%)	9(50,0%)
Q6. Possui produtos computacionais eficientes em termos de energia?	0(0,0%)	0(0,0%)	1(5,6%)	8(44,4%)	9(50,0%)
Q7. Implementa estratégias para melhor utilização dos produtos computacionais (função repouso, refrigeração, área física, virtualização)?	0(0,0%)	1(5,6%)	5(27,8%)	4(22,2%)	8(44,4%)
DIMENSÃO MONITORAMENTO					
Q8. Controla os custos com manutenção dos equipamentos computacionais?	1(5,6%)	3(16,7%)	5(27,8%)	6(33,3%)	3(16,7%)
Q9. Gerencia o desempenho dos equipamentos computacionais?	2(11,1%)	3(16,7%)	2(11,1%)	7(38,9%)	4(22,2%)
Q10. Controla a impressão de documentos feita pelos funcionários?	2(11,1%)	8(44,4%)	1(5,6%)	6(33,3%)	1(5,6%)
Q11. Gerencia o consumo de energia das diferentes tecnologias computacionais?	4(22,2%)	4(22,2%)	6(33,3%)	4(22,2%)	0(0,0%)
DIMENSÃO EXPERTISE AMBIENTAL					
Q12. Tem conhecimento sobre como diferentes tecnologias computacionais podem funcionar de forma mais eficiente?	1(5,6%)	1(5,6%)	4(22,2%)	10(55,6%)	2(11,1%)
Q13. Busca novas formas de redução do consumo de energia dos produtos computacionais (computadores, servidores, datacenters)?	1(5,6%)	3(16,7%)	1(5,6%)	9(50,0%)	4(22,2%)
Q14. Tem conhecimento sobre as tecnologias computacionais mais limpas e eficientes existentes no mercado?	0(0,0%)	2(11,1%)	1(5,6%)	11(61,1%)	4(22,2%)
Q15. Busca identificar casos de outras empresas que economizaram energia e dinheiro, por meio da utilização de Tecnologias computacionais mais limpas?	3(16,7%)	3(16,7%)	5(27,8%)	6(33,3%)	1(5,6%)
Q16. Possui um programa de conscientização sobre o uso racional dos recursos computacionais?	3(16,7%)	6(33,3%)	5(27,8%)	4(22,2%)	0(0,0%)
Q17. Recorre a diferentes fontes para identificar tendências computacionais mais limpas e econômicas (seminários, livros, reportagens, consultorias)?	1(5,6%)	7(38,9%)	3(16,7%)	5(27,8%)	2(11,1%)
DIMENSÃO CONSCIÊNCIA SOCIOAMBIENTAL					
Q18. Possui estratégias e políticas para a utilização de recursos naturais (água, luz, papel)?	0(0,0%)	2(11,1%)	7(38,9%)	6(33,3%)	3(16,7%)
Q19. Procura parceiros comerciais que têm preocupações ambientais?	1(5,6%)	2(11,1%)	5(27,8%)	8(44,4%)	2(11,1%)
Q20. Possui estratégias e políticas ambientais bem definidas?	1(5,6%)	3(16,7%)	6(33,3%)	5(27,8%)	3(16,7%)
Q21. Pode ser considerada ambientalmente sustentável?	1(5,6%)	4(22,2%)	6(33,3%)	7(38,9%)	0(0,0%)

Fonte: dados da pesquisa (2018)

A dimensão “Ações Sustentáveis” ressalta aspectos quanto a implementação de ideias, estratégias e demais atitudes ecologicamente corretas, levando em consideração a utilização e eficiência energética dos produtos computacionais. Observa-se que mais de 60% das instituições analisadas realizam de forma satisfatória, ou muito satisfatória, ações sustentáveis visando a remoção de máquinas fora de uso, a aquisição de tecnologia computacionais baseadas na eficiência energética além da implementação de estratégias para melhor utilização de produtos computacionais. Os respondentes afirmaram que todas as práticas baseadas na dimensão “Ação sustentável” são realizadas, mesmo que de forma considerada não satisfatória, como por exemplo, a remoção dos equipamentos fora de uso (16,7%) e a implementação de estratégias de melhor utilização dos produtos computacionais (5,6%).

A dimensão “Monitoramento” é responsável pelo conjunto de atividades sistemáticas e formalizadas para coleta e análise das informações geradas diante da implementação de práticas de Tecnologia Verde. Analisando a Tabela 1, os resultados revelam que apenas as ações de gerenciamento do desempenho e controle do custo de manutenção dos equipamentos computacionais detêm um percentual significativo de, respectivamente, 61,1% e 50% de realização pelas instituições analisadas. O restante das práticas baseadas na dimensão de “Monitoramento” não apresenta uma boa adesão por parte das instituições, o que pode ser constatado observando-se que 44,4% das instituições realizam de forma não satisfatória o controle da impressão de documentos, além de que 22,2% dos respondentes ainda não implementaram ações que contribuam para o gerenciamento do consumo de energia das diferentes tecnologias computacionais.

A dimensão “Expertise Ambiental” baseia-se nas condições e dinâmicas de implantação de políticas públicas de gestão ambiental formuladas diante de uma formação técnica e científica. Observa-se que mais de 60% das instituições analisadas possuem conhecimento sobre as tecnologias computacionais mais limpas e eficientes existentes no mercado e sobre como diferentes tecnologias computacionais podem funcionar de forma mais eficiente, além de mostrarem-se adeptos à busca de novas

formas de redução do consumo de energia dos produtos computacionais. Por outro lado, uma porcentagem significativa de 27,8% dos respondentes afirma não estar ciente da busca por práticas realizadas em outras empresas visando a utilização de tecnologias mais limpas. Ações como a implementação de programas de conscientização sobre o uso racional dos recursos computacionais, além da busca por novas tendências computacionais mais limpas e econômicas foram descritas como mal realizadas por, respectivamente, 33,3% e 38,9% das instituições analisadas.

A dimensão “Consciência Socioambiental” é responsável pela transformação e a criação de senso crítico em relação aos prejuízos sofridos pelo meio ambiente, conduzindo a programas de incentivo ao desenvolvimento sustentável. Os resultados revelam que as instituições analisadas criaram práticas de TI verde baseando-se na implementação de estratégias e políticas para a utilização de recursos naturais (50%), além de mostrarem-se adeptos à procura por parceiros comerciais que possuem preocupações ambientais (55,5%). Por outro lado, um percentual relevante de 33,3% dos respondentes tem dúvidas quanto à utilização de estratégias e políticas ambientais bem definidas, assim como à adequação da empresa ao título de ambientalmente sustentável.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Objetivou-se com esta pesquisa, através de um estudo com as Instituições Federais de Ensino Superior da região Nordeste, analisar a utilização de práticas de tecnologia da informação verde. Percebe-se que, de alguma forma, práticas de “Ações Sustentáveis” estão sendo adotadas pelas instituições analisadas, uma vez que esta foi a dimensão de maior percentual de utilização (79,2%), seguida das dimensões “Expertise Ambiental”, com 53,7%, “Orientação Ambiental”, com 48,8% e “Consciência Socioambiental”, com 47,2%. Em contrapartida, a dimensão de menor percentual de utilização foi o “Monitoramento”, 38,9%, revelando que as instituições acompanham o desenvolvimento e implementação das práticas adotadas de forma incipiente.

O tema Tecnologia Verde é complexo, no entanto seu debate e expressiva participação

das instituições Federais de Ensino Superior são de indiscutível relevância para fomentar o

desenvolvimento nacional sustentável.

REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Decreto nº 7.746 de 05 de junho de 2012. Trata da regulamentação do art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública – CISAP. 2012a.
- [2] _____. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Instrução Normativa nº 10 de 12 de novembro de 2012. Estabelece regras para elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável de que trata o art.16, do Decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012, e dá outras providências. 2012b.
- [3] _____. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental do Ministério do Meio Ambiente. A3P em números. Brasília. 2017. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p/item/9056>. Acesso em 16/05/2018.
- [4] Dadamos, Carla Regina. et al. Tecnologia verde. Universidade Santa Cecília. Santos-SP. 2008.
- [5] DIAS, R.. *Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade*. São Paulo: Atlas, 2009. 196p.
- [6] D'souza, C.; Taghian, M.; LAMB, P.; Peretiatkos, R. Green products and corporate strategy: na empirical investigation. *Society and Business Review*, v.1, n.2, p. 144-157, 2006.
- [7] Elliot, S. Transdisciplinary perspectives on environmental sustainability: a resource base and framework for IT-enabled business transformation. *MIS Quarterly*, v. 35, n. 1, p. 197-236, 2011.
- [8] Freitas, H.; Oliveira, M.; Saccol, A. Z.; Moscarola, J. O método de pesquisa survey. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 105-112, jul/set 2000.
- [9] KO, M.; Clark, J.; KO, D. Investigating the impact of "green" information technology innovators on firm performance. *Journal of Information Technology Management*, v. XXII, n. 2, 2011.
- [10] Lunardi, G.; Frio, R.; Brum, M. Tecnologia da informação e sustentabilidade: levantamento das principais práticas verdes aplicadas à área de tecnologia. *Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia*, v. 4, n.2, 159-172, 2011.
- [11] Lunardi, G.; alves, A. P.; sales, A. C. Desenvolvimento de uma escala para avaliar o grau de utilização da tecnologia da informação verde pelas organizações. *R.Adm.*, São Paulo, v.49, n.3, p.591-605, jul./ago./set. 2014.
- [12] Matsuda, P. M.; Pinochet, L. H. C. Análise das principais práticas de ti verde com o uso de tecnologias emergentes: estudo multicaso. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade –GeAS*. v.. 6, n. 3, set /dez, 2017.
- [13] murugesan, S. Harness in green IT: principles and practices. *IT Professional*, v.10, n. 1, p. 24-33, 2008.
- [14] Nascimento, L. F.; Lemos, A. D. da C.; melo, M. C. A. de..*Gestão Socioambiental Estratégica*. São Paulo: Bookman. 2007. 232p.
- [15] Ozturk, A.; Umit, K.; medeni, I. T.; Ucuncu, B.; Caylan, M.; AKBA, F.; Medeni, T. D. Green ICT (Information and Communication Technologies): a review of academic and practitioner perspectives. *International Journal of eBusiness and eGovernment Studies*, v. 3, n.1, p.1-16, 2011.
- [16] Pedroso, M. C. Casos Sustentáveis. *Revista GV-executivo*, v. 6, n. 2, p. 25, 2007. Disponível em: <<http://rae.fgv.br/en/gv-executivo/vol6-num2-2007/casos-sustentaveis>> Acesso em: 8/5/2017.
- [17] pontes, F. N.; Giordano, F. Práticas de TI verde em uma empresa educacional para fomentar a responsabilidade socioambiental. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade - GeASv*. 4, n. 2. Maio./ Agosto. 2015
- [18] Rogers, P. P.; Jalal, K. F.; Boyd, J. A. Na introduction to Sustainable Development. *Esrthscan: GlenEducation Foundation*, 2008.
- [19] Salles, A.; Alves, A. P. F.; Dolci, D.; Lunardi, G. Adoção de práticas de TI Verde nas organizações: um estudo baseado em minicase. *Anais do Encontro de Administração da Informação (Enadi)*, Bento Gonçalves, RS, Brasil, v.4, 2013.
- [20] Yen, N.; Wang, C.; Hussain, S.; PARK, J. Computational awareness towards green environments. *Journal of Supercomputing*. 2014. p. 1007-1012.

Capítulo 7

ABORDAGEM INTEGRADA PARA ALCANCE DE UNIVERSIDADES SUSTENTÁVEIS: UM ESTUDO DE ESCOPO NO CONTEXTO DA GREEN IT

Rafaella de Castro Pereira

Stella Jacyszyn Bachega

Resumo. Com a evolução da tecnologia da informação e o crescimento da importância das questões ambientais para as empresas, surge um novo foco da TI: ajudar a criar um ambiente mais sustentável e mais verde. O *Green IT* se torna, assim, um tópico de grande importância para os próximos anos. O objetivo do trabalho foi incorporar conceitos e atividades de *Green IT* em uma abordagem integrada para universidades sustentáveis. Na pesquisa inicial, 5.118 artigos que envolviam o tema foram encontrados nas bases de dados *Engineering Village*, *Compendex*, *Inspec*, *Georef*, *GEOBASE*, *EnCompass*, *IEEE Xplore*, *Science Direct* e *Scopus*, sendo que após os critérios de inclusão e exclusão serem aplicados, somente sete foram selecionados. Os artigos mostraram que a maior barreira encontrada para implementação do *Green IT* é a falta de motivação dos envolvidos no processo de uso, além de apresentar frameworks para facilitar a adoção das práticas nas universidades.

Palavras-chave: *Green IT*, Universidade sustentáveis, Estudo de escopo

1. INTRODUÇÃO

Adotar boas práticas e abordar questões ambientais se tornaram novos e importantes afazeres diários das empresas, do governo e da sociedade em geral. Ao longo dos anos, a tecnologia da informação (TI) alterou de modo significativo a vida e o trabalho das pessoas, melhorando tanto a produtividade, quanto o bem-estar delas. Contudo, o novo e atual papel da TI tem outro foco: ajudar a criar um ambiente mais verde e sustentável, oferecendo ainda benefícios econômicos (MURUGESAN; GANGADHARAN, 2012).

A TI, porém, tem contribuído para o oposto, trazendo problemas ambientais que passam despercebidos por muitos, como o alto consumo de eletricidade de computadores e outras estruturas tecnológicas, que vem aumentando gradualmente e, assim, sobrecarregando as redes elétricas, bem como contribuindo para emissão de gases de efeito estufa. Ademais, outro ponto apontado por Murugesan e Gangadharan (2012) são os sérios problemas apresentados também na produção e na venda de *hardwares* da TI.

Recentemente, partindo da divulgação da mídia sobre o aquecimento global e dos resultados dos estudos científicos sobre o crescente impacto ambiental da TI, o desafio da mudança de TI para *Green IT* (tecnologia da informação verde) tornou-se proeminente. Este novo conceito se trata de um desafio ainda maior, uma vez que seus investimentos não apenas devem atender aos requisitos operacionais e comerciais, mas também aos objetivos ambientais complexos e às expectativas de um crescente grupo de *stakeholders* (SCOTT; WATSON, 2012).

Green IT se torna, assim, um tópico de alta relevância para os próximos anos, já que ele representa uma dramática mudança nas prioridades da indústria de TI, e sabe-se que é indispensável que um ambiente sustentável da TI seja desenvolvido logo, dos pontos de vista econômico e ambiental (MURUGESAN, 2010).

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho é incorporar conceitos e atividades de *Green IT* em uma abordagem integrada para universidades sustentáveis. Dessa forma, os objetivos específicos são: i) identificar a(s) questão(ões) de pesquisa, que guia(m) as fases seguintes da análise; ii) identificar os estudos relevantes, envolvendo diferentes fontes; iii) selecionar os estudos a serem analisados, definindo os critérios de

inclusão e de exclusão; iv) mapear os dados importantes, por meio da extração de dados de cada estudo selecionado; e v) agrupar, resumir e descrever os resultados.

Esta pesquisa justifica-se pela importância do tema abordado, conforme destacado por Murugesan (2012), Lunardi et al. (2014), Alkali et al. (2017) e Asadi et al. (2017), que discutem a aplicação e o conhecimento de práticas do *Green IT* em organizações e universidades.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. UNIVERSIDADES SUSTENTÁVEIS

Velazquez et al. (2006) definem uma universidade sustentável como uma instituição de ensino superior que aborda, envolve e promove a minimização dos efeitos negativos da economia, da sociedade e da saúde que são gerados em função de sua atribuição de ensino, pesquisa, divulgação e parceria, além de orientar a sociedade a tornar seu estilo de vida mais sustentável.

A comunidade de um *campus* sustentável é definida por Cole (2013 apud ALSHUWAIKHAT; ABUBAKAR, 2008) como aquela que atua sobre sua responsabilidade local e global, a fim de proteger e melhorar a saúde e o bem estar das pessoas e do ecossistema como um todo, engajando ativamente o conhecimento da comunidade universitária para a abordagem dos desafios ecológicos e sociais que são enfrentados atualmente e que serão enfrentados no futuro.

As universidades atuais têm que ser repensadas a respeito de suas práticas comunicativas, passando de uma transmissão de conteúdo em perspectiva unidirecional para uma dinâmica de fluxo de conteúdo, fazendo com que elas deixem de ser apenas transmissoras de informação e foquem em seu próprio tratamento. Ou seja, é papel das universidades reciclar mais que gerar e, ainda, avaliar, validar e certificar toda a informação que flui nelas (TEIXEIRA, 2012).

Teixeira (2012) analisa a dificuldade e complexidade de introduzir inovação radical nas universidades contemporâneas, afirmando que os modelos universitários têm que proporcionar maior flexibilidade para que elas possam se tornar sustentáveis. Esses modelos devem ser pensados para poderem ser reconstruídos, se baseando na possibilidade de readaptação fácil e rápida.

Assim, os modelos só serão considerados sustentáveis caso estejam prontos para durar mais de um ciclo tecnológico, em conclusão: eles têm que ser construídos para poderem ser destruídos facilmente. Isso caracteriza o princípio de desagregação funcional, essencial para uma intervenção mais fácil nas áreas funcionais e, finalmente, para tornar as universidades sustentáveis.

Lukman e Glavie (2007) afirmam que as universidades sustentáveis têm tarefas importantes, porém quase contraditórias, inviáveis de se realizar no futuro próximo. Alcançar o desenvolvimento sustentável requer respeito às leis naturais do mundo e às relações culturais na sociedade, mantendo sempre o balanço entre elas. As inovações resultam da cooperação entre universidades e indústria ao desenvolver essas novas abordagens, patentes e avanços tecnológicos, que não são necessariamente sustentáveis. Em muitos casos, essas inovações aumentam o consumo de energia e material e aprofunda a divisão social entre indivíduos e nações.

A educação superior tem impacto direto e indireto no local, região e ambiente nacional, bem como em graduados e suas decisões futuras. Ela prepara a maioria dos profissionais que desenvolvem, lideram, administram, ensinam, trabalham e influenciam as instituições da sociedade (CORTESE, 2003 apud LUKMAN; GLAVIE, 2007). Portanto, universidades são únicas, assumindo um importante papel em comunicar novos conhecimentos em tecnologia da informação e seu uso em novos processos ou serviços industriais. A educação superior carrega, assim, grande responsabilidade por formular o conhecimento ético e técnico necessários para garantir uma alta qualidade de vida para as gerações futuras (SHARON; WRIGHT, 2006 apud LUKMAN; GLAVIE, 2007). Há uma necessidade clara para as universidades assumirem posições de liderança, demonstrando práticas que sustentam, em vez de degradar, os ecossistemas naturais, e educando de maneira a se aproximar de uma sociedade sustentável, criando, assim, um futuro sustentável para todos.

2.2. GREEN IT

Green IT surgiu a partir da necessidade de tornar a tecnologia da informação e tudo que a envolve mais sustentável e verde, com base

no enorme impacto que ela pode e tem gerado para o meio ambiente. De acordo com Murugesan e Gangadharan (2012), *Green IT* é um termo que se refere a boas práticas e aplicações de tecnologias e sistemas de informação, que beneficia o ambiente ao melhorar a eficiência energética, ao diminuir a emissão de gases do efeito estufa, ao usar menos materiais nocivos e ao encorajar o reuso e a reciclagem.

Os autores afirmam que a indústria e os indivíduos estão sendo direcionados a se tornarem verdes por diversas fontes, entre elas a conscientização sobre os efeitos nocivos dos gases de efeito estufa, a nova legislação ambiental rigorosa e a preocupação com as práticas eletrônicas de eliminação de resíduos e imagem corporativa. Lunardi et al. (2014) comentam que a pressão em cima das empresas não se refere apenas à redução da emissão de CO₂, mas também à aplicação de ações como eliminação de componentes químicos nocivos ao meio ambiente, à taxa de reciclagem, ao recolhimento de componentes, à divulgação de informações etc.

Green IT não se trata apenas da criação de sistemas de TI com eficiência energética, ainda que seja um ponto importante, mas se trata também da aplicação de TI para criar eficiência energética, processos e práticas empresariais ambientalmente sustentáveis. TI pode fornecer suporte e assistência e influenciar iniciativas ambientais em variadas áreas, além de ajudar na criação da consciência verde. Além disso, a TI contribui com apenas de 2 a 3% da emissão de gases de efeito estufa, o que mostra, mais que focar na própria área, aplicações mais amplas de TI em outras áreas, que são responsáveis pela grande maioria das emissões, podem trazer economias de energia significativas e melhorar, assim, a sustentabilidade ambiental global (MURUGESAN; GANGADHARAN, 2012).

A fim de solucionar de forma abrangente e eficaz o impacto ambiental da TI, deve-se adotar uma abordagem holística e tornar o ciclo de vida da TI todo verde. Murugesan (2010) aponta alguns passos complementares para fazê-lo:

- 1) Uso verde: reduzir o consumo de energia dos centros de dados, computadores e outros sistemas de informação e usá-los de maneira ambiental.

2) Disposição verde: renovar e reutilizar computadores velhos e reciclar os indesejados, bem como outros aparelhos eletrônicos.

3) Design verde: planejar eficiência energética e componentes, computadores, servidores, equipamentos de resfriamento e centro de dados que não sejam considerados prejudiciais ambientalmente.

4) Fabricação verde: fabricar computadores e outros sistemas de informação com o mínimo impacto possível ao meio ambiente.

Green IT, então, é capaz de abranger diversas áreas e atividades, incluindo o gerenciamento de energia, o uso de materiais biodegradáveis, localização do centro de dados, *layout* e design do centro de dados, a metodologia e as ferramentas de avaliação da pegada de carbono, a contenção de riscos relacionados ao meio ambiente, a conformidade regulatória e as métricas e rotulagem verdes (MURUGESAN, 2010).

Por fim, Murugesan (2010) mostra que, além de se tornar mais verde, a TI pode ajudar a criar um ambiente mais sustentável de diversas formas. Entre elas: a minimização dos impactos ambientais, por meio da coordenação e otimização da cadeia de suprimentos, das atividades de manufatura e dos fluxos organizacionais; a realização de operações empresariais, juntamente com outros sistemas de eficiência energética; a análise, modelagem e simulação de impactos ambientais; a criação de plataformas para gestão sustentável e negociação de emissões; a atualização de relatórios de gastos e economias de energia, entre outras formas.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa tem como explicação científica o dedutivismo, em sua forma hipotético-dedutiva (CARVALHO, 2000), uma vez que, durante sua elaboração e desenvolvimento, houve o levantamento de proposições. A abordagem de pesquisa foi mista qualitativa e quantitativa (BRYMAN, 1989; CRESWELL, 1994), pois a coleta de dados utilizou uma abordagem qualitativa, com a certificação dos trabalhos a serem selecionados, enquanto a tabulação dos dados utilizou uma abordagem quantitativa.

O *scoping study* (estudo de escopo) foi o procedimento de pesquisa utilizado no

trabalho, que se trata de uma revisão bibliográfica com o intuito de estruturar os conceitos relacionados a uma determinada área de interesse, com seus principais autores disponíveis (ARKSEY; O'MALLEY, 2005). Esse procedimento se refere ao mapeamento e a um processo de síntese de várias evidências, de modo a transmitir a amplitude e a profundidade de um campo (LEVAC; COLQUHOUN; O'BRIEN, 2010). Com isso, o estudo de escopo engloba a investigação da natureza, a fim de atingir e retornar os resultados de uma pesquisa, que comprova o potencial da revisão sistemática completa e encontra lacunas na literatura já existentes. Os autores seguidos nesse trabalho foram Arksey e O'Malley (2005) e de Levac, Colquhoun e O'Brien (2010).

Os autores apontam algumas etapas principais que devem ser seguidas para essa metodologia, sendo elas:

1) Identificação da questão de pesquisa: uma das etapas mais importantes, uma vez que guia as etapas seguintes. No presente artigo, para a identificação da questão de pesquisa, foi realizada a seguinte pergunta: o que se tem de resultados de pesquisas sobre *Green IT* em universidades entre 2007 e 2017?

2) Identificação dos estudos relevantes: etapa em que são identificados os principais estudos envolvendo a questão de pesquisa, para desenvolver um plano de decisão que envolve quais termos utilizar, onde pesquisar, o ano de publicação, entre outros. Para este artigo foi adotada uma busca em bases de dados eletrônicos.

3) Seleção dos estudos: os artigos que serão utilizados no estudo são selecionados por meio da definição de critérios de inclusão e exclusão.

4) Mapeamento dos dados relevantes: etapa em que se define um formulário de levantamento de dados, de modo a facilitar a extração dos dados do estudo. São contidos dados como: autores, ano de publicação, entre outros.

5) Agrupamento, resumo e relato dos dados: é realizada uma amostragem mais geral de todo o estudo revisado, podendo ser uma análise numérica ou uma organização da literatura por tema.

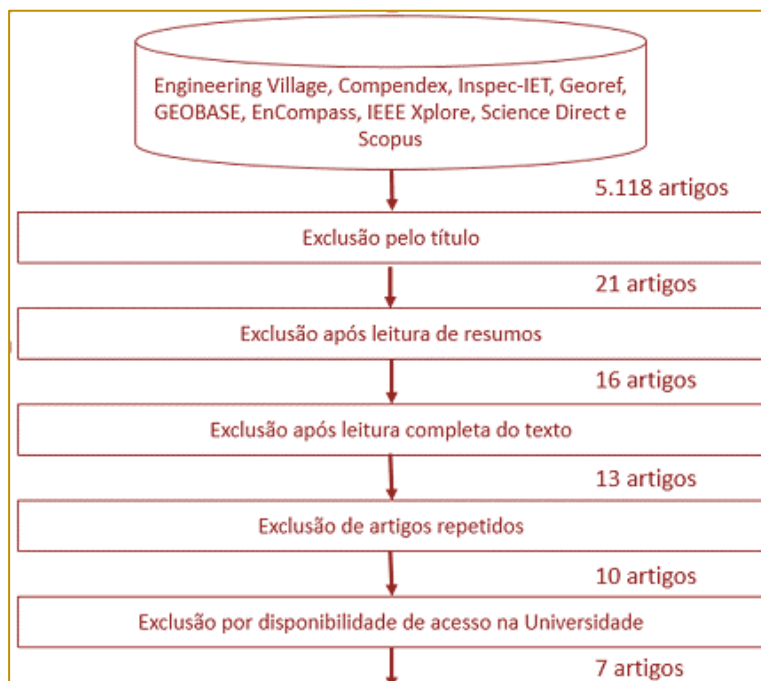
4. DESENVOLVIMENTO

Considerando a questão de pesquisa apresentada na seção 3, foram pesquisados artigos sobre *Green IT* em universidades nas bases *Engineering Village*, *Compendex*, *Inspec-IET*, *Georef*, *GEOBASE*, *EnCompass*, *IEEE Xplore*, *Science Direct* e *Scopus*, entre 2007 e 2017, com as seguintes combinações de palavras-chave: *Green Information Technology* e *University*, *Green IT* e *University* e, por último, *Green Computing* e *University*. A pesquisa foi feita na língua inglesa e com artigos internacionais, já que há ampla divulgação na comunidade acadêmica e

científica. A *Engineering Village* reúne 12 bases de dados.

Ao realizar a pesquisa na base escolhida, foram encontrados 5.118 artigos, que foram, então, selecionados pelo título, analisando a adequação do título à questão de pesquisa. Com isso, foram selecionados 21 artigos. Depois disso, continuou-se com o processo de inclusão e exclusão de artigos, aprofundando a análise pelo resumo, pelo texto completo, verificando a existência de artigos repetidos e, por fim, a disponibilidade de acesso do texto completo na Universidade Federal de Goiás, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de atividades.



Foram selecionados sete artigos que envolvem em sua discussão os conceitos e as práticas de *Green IT* aplicados em

universidades. A Tabela 1 apresenta os artigos selecionados, com a identificação de cada um.

Tabela 1. ID e título dos artigos

ID	Título do artigo
A	Towards low carbon universities in Nigeria: Agenda for green information technology
B	An agent based Green assessment system architecture for sustainable practice implementation among IT practioners in university campuses
C	Green ICT for Sustainable Development: A Higher Education Perspective
D	Effective <i>Green IT</i> Strategy in a UK Higher Education Institute
E	Preserving Green Computer Labs in Developing Countries with Thin Technology
F	Making It Easier to Be Green: A Single Case Demonstration of the Effects of Computer Defaults to Conserve Energy in a University Computer Lab
G	Real-time Monitoring System of Electrical Quantities on ICT Centre Building University of Lampung Based on Embedded Single Board Computer BCM2835

A Tabela 2 apresenta o(s) autor(es) de cada artigo, bem como a instituição de pesquisa de

cada um deles e o local do estudo.

Tabela 2. Autores, fonte de publicação e local do estudo.

ID	Autor(es)	Fonte de publicação	Local do estudo
A	Alkali et al.	Chemical Engineering Transactions	Nigéria
B	Anthony, Majid e Romli	2017 8th International Conference on Information Technology (ICIT)	Jordânia
C	Suryawanshia e Narkhedeb	4th International Conference on Eco-friendly Computing and Communication Systems	Índia
D	AlHarbi, Kor e Pattinson	14th International Conference on Dependable, Autonomic and Secure Computing	Reino Unido
E	Aung	International Conference on MOOCs, Innovation and Technology in Education	Myanmar
F	Hirst et al.	Sustainability: The Journal of Record	Estados Unidos
G	Nama, Despa e Mardiana	International Conference on Informatics and Computing (ICIC)	Indonésia

Os estudos selecionados foram publicados em conferências, 71,5% do todo, e apenas dois em revista. Além disso, mais da metade dos estudos foi realizado no continente asiático, apenas um na África, um na Europa e um na América do Norte.

A Tabela 3 apresenta o ano de publicação de cada artigo e a instituição dos pesquisadores.

Tabela 3. Ano de publicação e instituição dos pesquisadores.

ID	Ano	Instituição dos pesquisadores
A	2017	Universiti Teknologi Malaysia, School of Environmental Science Modibbo Adama University of Technology, Faculty of Built Environment Universiti Teknologi Malaysia
B	2017	Universiti Malaysia Pahang
C	2015	Savitribai Phule Pune University, North Maharashtra University
D	2016	Leeds Beckett University
E	2015	University of Computer Studies, Mandalay
F	2013	University of Kansas
G	2016	University of Lampung

Todos os artigos selecionados foram publicados nos últimos cinco anos, sendo dois deles no ano de 2017, dois em 2015, dois em 2016 e apenas um em 2013. Os dados da tabela ressaltam como o tema se trata de um assunto atualizado e de relevância crescente com os anos.

implementação do *Green IT* nas universidades, analisando as barreiras e adoção individual dentro do *campus*, como em A e C. Além disso, os objetivos também envolvem propostas de modelos para implementação, análise das práticas já realizadas e estratégias da aplicação.

A Tabela 4 mostra o objetivo de cada estudo. Parte deles se refere à análise da

Tabela 4. Objetivos dos artigos.

ID	Objetivos
A	Propor um modelo comportamental para explicar a adoção individual do <i>Green IT</i> nas universidades da Nigéria.
B	Propor uma arquitetura de avaliação verde baseada em agentes para avaliar a implementação da prática atual nos <i>campus</i> universitários automaticamente.
C	Analisar barreiras na implementação do <i>Green ICT</i> que ajudariam os formuladores de políticas e tomadores de decisão a definir estratégias sustentáveis.
D	Conduzir e investigar como a Instituição de Estudo Superior do Reino Unido implementa sua estratégia de <i>Green IT</i> .
E	Avaliar o ambiente de servidores dos chamados <i>thin clients</i> (clientes leves), com configuração de CPU Intel (R) Core (TM) i7-3770, com 3.40GHZ.
F	Avaliar os efeitos das configurações padrão de conservação de energia em PCs em um laboratório de testes de computador em um <i>campus</i> universitário, na tentativa de diminuir o consumo de energia, minimizando o esforço mental e físico exigido dos usuários.
G	Monitorar as grandezas elétricas em tempo real, e mostrar os relatórios estatísticos através da interface web.

A Tabela 5 apresenta os conceitos e atividades de *Green IT* discutidos nos trabalhos. A dificuldade de se implementar a prática nas universidades é discutida na maioria dos trabalhos. Estratégias de

implementação e eficiência energética também foram temas bastantes abordados. O artigo D foi o que discutiu mais conceitos e atividades relacionados ao tema, quando comparado com os outros artigos.

Tabela 5. Conceitos e atividades de *Green IT* discutidos nos artigos.

ID	Conceitos e atividades discutidos
A	Modelo integrado de adoção do <i>Green IT</i> e relação de seus fatores de influência, como norma subjetiva, suporte organizacional, prontidão verde, percepção quanto a facilidade de uso e quanto a utilidade.
B	Agentes multi-sofwares, redução da pegada de carbono gerada no <i>campus</i> , computadores e outros subsistemas com impacto limitado no meio ambiente, recursos sustentáveis, utilização da energia no <i>campus</i> e reutilização de recursos.
C	Barreiras encontradas na implementação das práticas de <i>Green IT</i> no ensino superior, como falta de suporte da gestão, falta de conhecimento sobre o assunto ou até falta de regulamentação governamental.
D	Estratégias de <i>Green IT</i> , dificuldades e benefícios da implementação do <i>Green IT</i> na organização, eficiência energética em sistemas de computadores e monitores, programas de treinamento relacionados à sustentabilidade de operações de negócios, evento Semana Verde, descarte de lixo eletrônico, reciclagem, serviço de armazenamento em nuvem, economia de energia por meio de centro de dados otimizados, política de impressão para economizar papel e tinta.
E	Possível demanda de eletricidade, emissões de gás carbon e uso de watts.
F	Consumo de energia por kWh consumidos por semana de díades de quatro computadores em condições padrão (baseline, default, prompt e prompt+default), efeitos da intervenção de cada componente durante o curso do semestre.
G	Tecnologia de computação em nuvem (cloud computing) para eficiência energética.

A Tabela 6 apresenta os principais resultados encontrados nas pesquisas. Os artigos apontam a prática do *Green IT* como uma iniciativa benéfica para o meio ambiente e para as universidades, cada vez

mais importante de ser considerada. Dois artigos, A e B, propuseram estruturas para auxiliar a implementação da prática de *Green IT* nas universidades estudadas.

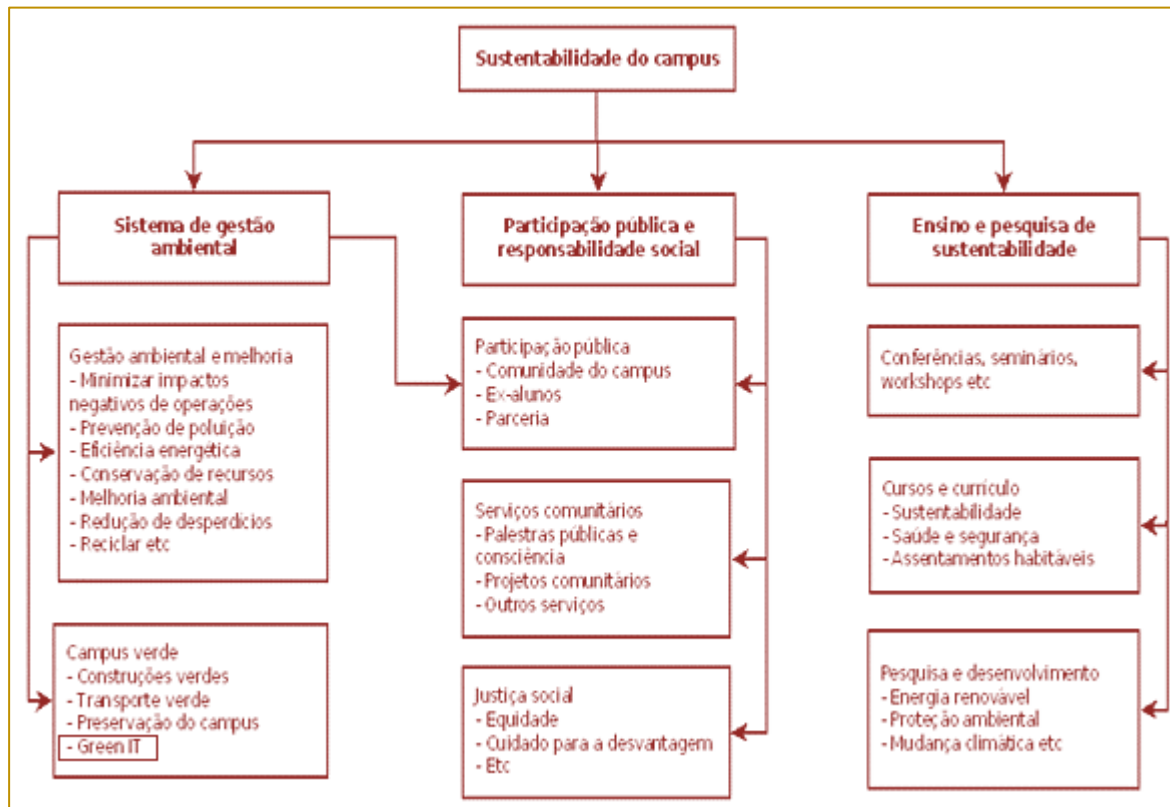
Tabela 6. Principais resultados dos artigos.

ID	Principais resultados
A	Apresentação de uma estrutura integrada chamada Modelo integrado de adoção do <i>Green IT</i> que pode auxiliar as universidades da Nigéria a adotar o <i>Green IT</i> para diminuir a emissão de carbono.
B	Proposição de uma arquitetura de sistema de avaliação verde com base nos agentes que apoiam os profissionais de TI nos <i>campus</i> das universidades na implementação de práticas sustentáveis ao utilizar as estruturas de TI. Agentes de multi-sofwares foram integrados à arquitetura do sistema a fim de facilitar e avaliar a implementação de cada processo verde.
C	<i>Green ICT</i> se relaciona com o sustenta da tecnologia de comunicação e informação no futuro, além de ser um jeito inovador de fazer com que essa tecnologia contribua com o meio ambiente. A falta de motivação, contudo, é a principal barreira na implementação dessa prática.
D	<i>Green ICT</i> pode ajudar a reduzir o consumo de energia e o impacto ambiental de computadores e centro de dados, produzindo materiais com menor impacto. Além disso, as universidades podem desempenhar um papel fundamental na proteção do meio ambiente, pois se tratam de grandes organizações, que usam bastante a tecnologia da comunicação e informação.
E	A <i>ICT</i> normal consome bem mais energia que a computação leve. A utilização de <i>watts</i> em <i>thin clients</i> é menor que o do servidor, o consumo energético deles é menos significativo que o de computadores tradicionais e os custos de construção de tecnologia para eles estão se tornando mais populares do que laboratórios de computação tradicionais, em países em desenvolvimento.
F	A condição <i>baseline</i> é a que mais consome energia entre as quatro analisadas e as condições <i>default</i> e <i>prompt+ default</i> são as que menos consomem. Meios eficientes, em termos de recursos, nos quais a conservação de energia foi obtida. Estratégias de economia de energia podem reduzir significamente o consumo de energia.
G	O consumo de energia elétrica nos edifícios do ICT Center em cada fase não está em equilíbrio, com maior consumo durante a noite. Na 3ª fase foi consumida a maior quantidade de energia, que fornece energia para servidores e equipamentos de rede.

A Figura 2 se trata de um *framework* da abordagem proposta para alcançar universidades sustentáveis adaptado de Alshuwaikhat e Abubakar (2008). Como citam os autores, a figura apresenta uma abordagem que incluiria e examinaria todas as questões de sustentabilidade de forma

sistemática e integrada, além de cuidar das limitações observadas em cada uma delas. Assim, a *Green IT* pode ser inserida na abordagem integrada para alcance de universidades sustentáveis dos autores supracitados, na parte de *Campus Verde*.

Figura 2 – Framework da abordagem proposta para alcançar sustentabilidade no *campus*.



A sustentabilidade do *campus* deve englobar, portanto, um sistema de gestão ambiental, a participação pública e responsabilidade social, além do ensino e pesquisa sobre sustentabilidade. As três vertentes têm extrema importância na abordagem, pois a análise de apenas uma delas não consegue sozinha garantir a sustentabilidade por completo, como mostram também os autores Alshuwaikhat e Abubakar (2008), apontando diversas fraquezas na adoção isolada de cada gestão.

É necessário, assim, reconhecer as diferentes dimensões e complexidade dos problemas ambientais, o que exige atitudes mais proativas e o desenvolvimento de soluções integradas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa se baseou na realização de um estudo de escopo para fazer um levantamento dos trabalhos publicados entre 2007 e 2017 relacionados com a implementação de conceitos e/ou práticas de *Green IT* nas universidades. O objetivo foi atingido e o procedimento escolhido foi eficaz para

levantar os estudos pertinentes a questão de pesquisa considerada.

Os artigos selecionados abordaram variados conceitos e atividades, como análise dos fatores de influência da adoção do *Green IT*, as dificuldades encontradas na implementação, o descarte correto dos lixos eletrônicos, eficiência energética, redução da emissão de carbono na atmosfera, estratégias para adotar a prática, entre outros.

Os principais resultados apontaram a falta de motivação dos envolvidos como principal barreira para a implementação do *Green IT* nas universidades. Além disso, dois artigos propuseram modelos com o intuito de facilitar a adoção das atividades relacionadas ao tema e auxiliar no processo.

Todos os artigos selecionados foram escritos nos últimos cinco anos, o que destaca a importância do tema na atualidade, além do crescimento de sua abordagem, a maior parte deles foi publicado nos últimos três anos.

Considerando os artigos selecionados na base de dados analisada, foi identificada a maioria dos artigos originários do continente asiático que contribuiu diretamente para a questão de pesquisa. Ainda, 71,5% foram

publicados em conferências (artigos B, C, D, E e G).

O estudo de escopo deste trabalho contribui academicamente, uma vez que pode servir de base para outros pesquisadores sobre o

tema, apontando os artigos relevantes sobre conceitos e atividades de *Green IT* aplicado a universidades. Para trabalhos futuros, sugere-se a pesquisa em mais bases de dados para amplificar os resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

- [1] Alharbi, L. M.; KOR, A.; Pattinson, C. Effective Green IT Strategy in a UK Higher Education Institute. 14th International Conference of Dependable, Autonomic and Secure Computing, 2016.
- [2] Alkali, A. U.; Abdul-Azeez, A.; Mansor, N. N. A.; Chikaji, A. I.; Dodo, Y. A. Towards low carbon universities in Nigeria: Agenda for Green Information Technology. Chemical Engineering Transactions, vol. 56, 2017.
- [3] Alshuwaikhat, H. M.; Abubakar, I. An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices. Journal of Cleaner Production 16, 2008.
- [4] Anthony, B.; MAJID, M. A.; Romli, A. An agent based Green assessment system architecture for sustainable practice implementation among IT practitioners in university campus. 8th International Conference on Information Technology (ICIT), p. 17-25, 2017.
- [5] Arksey, H.; O'malley, L. Scoping studies: towards a methodological framework. International Journal of Social Research Methodology, n. 8, vol. 1, p. 19-32, 2005.
- [6] Asadi, S.; Hussin, A. R. C.; Dahlan, H. M. Organizational research in the field of Green IT: A systematic literature review from 2007 to 2016. Elsevier, 2017.
- [7] Aung, W. W. Preserving Green Computer Labs in Developing Countries with Thin Technology. In: International Conference on Moocs, Innovation and Technology in Education, 3., 2015, Amritsar. Proceedings... Amritsar: IEEE, 2015, p. 21-25.
- [8] Bryman, A. Research methods and organization studies. London: Uniwin Hyman, 1989. 224 p.
- [9] Carvalho, M. C. M. de. A construção do saber científico: algumas proposições. In: CARVALHO, M. C. M. de (org.). Construindo o saber. 2.ed. Campinas, SP: Papirus. pp.63-86. 2000.
- [10] Hirst, J. M.; Reed, D. D.; Kaplan, B. A.; Miller, J. R Making It Easier to Be Green: A Single Case Demonstration of the Effects of Computer Defaults to Conserve Energy in a University Computer Lab. In: Sustainability: The Journal of Record, v. 6, n. 6, p. 340-344, 2013.
- [11] Levac, D.; Colquhoun, H.; O'brien, K. K. Scoping studies: advancing the methodology. Implementation Science, n. 5, vol. 69, p. 1-9, 2010.
- [12] Lukman, R.; Glavie, P. What are the key elements of a sustainable university? Clean Techn Environ Policy, 2007.
- [13] Lunardi, G. L.; Simões, R.; Frio, R. S. TI Verde: Uma análise dos principais benefícios e práticas utilizadas pelas organizações. Revista Eletrônica de Administração, ed. 77, n. 1, 2014.
- [14] Murugesan, S.; Gangadharan, G. R. Harnessing green IT: Principles and practices. John Wiley & Sons, 2012.
- [15] Murugesan, San. Making IT green. IT professional, v. 12, n. 2, p. 4-5, 2010.
- [16] Nama, G. F.; Despa, D.; Mardiana. Real-time Monitoring System of Electrical Quantities on ICT Centre Building University of Lampung Based on Embedded Single Board Computer BCM2835. In: International Conference on Informatics and Computing (ICIC) on. IEEE, 2016. p. 394-399.
- [17] Scott, M.; Watson, R. The Value of Green IT: a Theoretical Framework and Exploratory Assessment of Cloud Computing. In: Bled eConference. 2012. p. 30.
- [18] Suryawanshi, K.; Narkhede, S. Green ICT for sustainable development: a higher education perspective. 4th International Conference on Eco-friendly Computing and Communication Systems, 2015.
- [19] Teixeira, A. Desconstruindo a universidade: Modelos universitários emergentes mais abertos, flexíveis e sustentáveis. RED: Revista de Educación a Distancia, n. 32, p. 5-13, 2012.
- [20] Velazquez, L.; Munguia, N.; Platt, A.; Taddei, J. Sustainable university: what can be the matter? Journal of Cleaner Production 14, 2006.
- [21] Zottis, G. A. H. et al. Violence and sustainable development: the role of the university. Saúde e Sociedade, v. 17, n. 3, p. 33-41, 2008.

Capítulo 8

ESTUDO DE CASO: VANTAGENS E DESVANTAGENS DA IMPLANTAÇÃO DE TELHADO VERDE

Haiany Martins Marinho

Miguel Martins de Assis

Resumo: As grandes cidades têm concentrado um número cada vez maior de pessoas. O consequente acelerado desenvolvimento urbano implica em impactos aos ecossistemas terrestre, aquático e ao clima. O presente artigo faz uma análise qualitativa da viabilidade de implantação de Telhado Verde, como uma forma de medida mitigadora da antropização das cidades modernas, com o objetivo de analisar seus principais benefícios e desvantagens.

Palavras chave: Telhado Verde, Impactos, População

1. INTRODUÇÃO

As grandes cidades têm concentrado um número cada vez maior de pessoas. O conseqüente acelerado desenvolvimento urbano implica em impactos aos ecossistemas terrestre, aquático e ao clima.

Devido à substituição da vegetação por asfalto e concreto, ocorre a formação das chamadas ilhas de calor, resultando na elevação das temperaturas nas áreas urbanizadas (FILHO, 2006). Dentre os principais impactos da urbanização está a impermeabilização do solo nas bacias hidrográficas, que associado à canalização dos cursos fluviais e remoção da vegetação causa alteração no ciclo da água.

O ciclo da água consiste na troca de água nos seus diferentes estados físicos que ocorre entre oceanos, calotas de gelo, águas superficiais e subterrâneas e a atmosfera (CARVALHO; SILVA, 2006), envolvendo processos hidrológicos como evaporação, transpiração, infiltração e escoamento. De acordo com TUCCI (1997) os efeitos das alterações desse ciclo são: a diminuição da infiltração da água no solo que leva ao conseqüente aumento do escoamento superficial e reduz o escoamento subterrâneo e a redução da evapotranspiração devido à falta de cobertura vegetal. Segundo dados da ONU (Organização das Nações Unidas) atualmente a população mundial corresponde a 7,2 bilhões de pessoas, sendo que 19.597.330 vivem em Minas Gerais e 85,3% ocupam o perímetro urbano, (IBGE, 2013). O modelo tecnológico moderno urbano levou a impermeabilização e verticalização das cidades com o aumento das superfícies de concreto e asfalto, reduzindo a biodiversidade vegetal das mesmas. Conseqüentemente há inúmeros impactos ambientais resultantes dessa ação que trazem danos à fauna, flora, recursos e regime hídrico e ao clima, já que ele depende totalmente da água para a depuração do ar e regularização da umidade do ar.

Diante desse cenário, o Telhado verde é apresentado como uma medida mitigadora para reverter esses efeitos. Ele é definido por SILVA (2011) como uma cobertura vegetal instalada em telhados ou lajes que segundo YANG; YU; GONG (2008) a vegetação como substrato de solo atua sobre o controle de escoamento superficial, armazenamento de água no solo e

evapotranspiração. Além de controlar também a temperatura, inibindo as zonas de calor. O objetivo do presente estudo é apontar a utilização do telhado verde como medida mitigadora para a redução dos efeitos da alteração do ciclo da água, causada pela urbanização, que afetam os recursos hídricos e o microclima.

2. METODOLOGIA

Este artigo trata-se de uma pesquisa de natureza básica onde qualitativamente foram realizadas pesquisas teóricas sobre o aumento populacional, apontando as conseqüências da urbanização e impermeabilização do solo no clima e no ciclo da água. Como forma de minimizar tais impactos realizou-se levantamento bibliográfico de medidas mitigadoras viáveis, com enfoque na implantação do Telhado verde, onde analisou-se minuciosamente sua descrição quanto a estrutura, variações, composição, aplicação, manutenção, custo, vantagens e desvantagens.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 HISTÓRICO

SILVA (2011) definiu o telhado verde como um sistema construtivo que consiste em uma cobertura vegetal feita com grama ou plantas instaladas em lajes ou sobre telhados.

De acordo com alguns registros históricos, o telhado verde é uma técnica antiga com o seu primeiro relato no século XI a.C., quando o rei Nabucodonosor teria mandado construir imensos jardins para agradar sua esposa que vivia com saudades das florestas e jardins de sua terra. Eles foram construídos numa região onde atualmente fica o Iraque, às margens do rio Eufrates, essa localização facilitou o sistema de irrigação dos jardins.

Mais tarde esses jardins ficaram conhecidos como Os Jardins Da Babilônia, hoje considerados uma das sete maravilhas do mundo, e ao contrário do que o nome diz, eles não eram suspensos, mas sim sobrepostos, andar por andar. Eram constituídos por plantas de diversas espécies e porte.

3.2 ILHAS DE CALOR/ INVERSÃO TÉRMICA

A ilha de calor é um fenômeno climático que ocorre a partir da elevação da temperatura de

uma área urbana se comparado a uma zona rural, ou seja, é a elevação da temperatura nas zonas urbanas. Onde a oscilação da temperatura pode variar entre 4°C a 6°C, podendo chegar até 11°C, o que proporciona grande desconforto térmico. Este desconforto provoca transtorno à população, sem mencionar um aumento significativo no consumo de energia elétrica na utilização de ar-condicionado tentando minimizar a sensação elevada de calor nas residências, escolas, universidades, comércios e indústrias. Podendo relacionar este evento também a inversão térmica que se dá através da massa o ar frio (mais denso) que é impedida de circular por uma camada de ar quente (menos denso), provocando uma alteração na temperatura.

O uso do telhado verde pode ser um instrumento importante para diminuição dos efeitos de ilhas de calor e inversão térmica,

contribuir para a redução do uso de energia elétrica, umidificação do ar nos períodos secos, redução da sensação térmica, além de facilitar a respiração. Segundo a Universidade de São Paulo (USP), ao comparar dois prédios um com telhado verde e outro com laje convencional verifica-se que a temperatura no topo do edifício com jardim ficou até 5,3°C mais baixa, do que um com telhado convencional, havendo um ganho de 15,7% em relação à umidade relativa do ar (USP, 2013).

3.3 CICLO DA ÁGUA

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, o ciclo da água é o movimento contínuo da água presente nos oceanos, continentes (superfície, solo e rocha) e na atmosfera, como mostra a Figura 1:

Figura 1. Ciclo da água



Fonte: <http://www.explicatorium.com/CFQ7-O-ciclo-da-agua.php>

Esse movimento é alimentado pela força da gravidade e pela energia do Sol, que provocam a evaporação da água dos oceanos e dos continentes. Na atmosfera, forma as nuvens que, quando carregadas, provocam precipitações, na forma de chuva, granizo, orvalho e neve.

Nos continentes, a água precipitada pode seguir os diferentes caminhos. Ela pode infiltrar e percolar no solo ou nas rochas podendo formar aquíferos e ressurgir na superfície como nascentes, fontes, pântanos

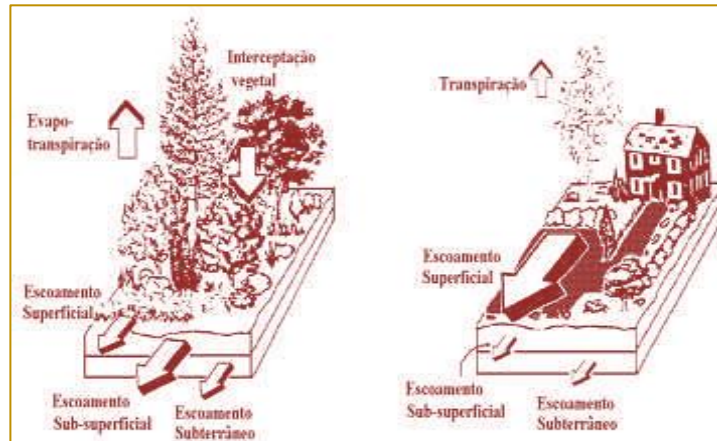
ou alimentar rios e lagos; evapora retornando à atmosfera. Em adição a essa evaporação da água dos solos, rios e lagos, uma parte da água é absorvida pelas plantas. Essas, por sua vez, liberam a água para a atmosfera através da transpiração. A esse conjunto, evaporação mais transpiração, dá-se o nome de evapotranspiração ou congela formando as camadas de gelo nos cumes de montanha e geleiras.

Com a urbanização a cobertura vegetal é alterada e/ou substituída por asfalto e

concreto provocando vários efeitos que alteram componentes do ciclo da água. A Figura 3 mostra os efeitos causados que de acordo com TUCCI (1997), são: a redução da infiltração no solo que provoca o aumento do

escoamento superficial e diminui o volume dos aquíferos por falta de escoamento subterrâneo e devido à substituição da cobertura vegetal ocorre uma redução da evapotranspiração.

Figura 3. Consequências das alterações do ciclo da água

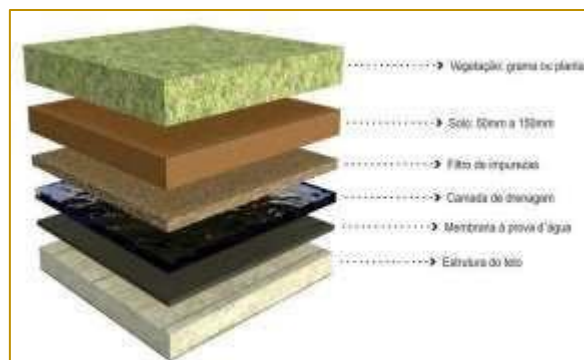


Fonte: Água no meio urbano – TUCCI (1997)

3.4 ESTRUTURA DO TELHADO VERDE

De acordo com SILVA (2011), o telhado verde possui cinco camadas, conforme Figura 4.

Figura 4. Estrutura do telhado verde



Fonte: <http://www.dca.arq.br/index.php/telhado-verde/>

A camada impermeabilizante tem como função proteger a estrutura do teto de infiltrações e é feita com materiais betuminosos e sintéticos. A camada drenante serve para drenar a água da chuva e como filtro separando poluentes, pode ser constituído de brita, seixos, argila expandida e tem espessura de 7 a 10 cm, além de armazenar água para as vegetações.

A camada filtrante retém partículas que seriam levadas pela água da chuva. A camada de solo e substrato deve ser adequada ao tipo de vegetação que se pretende colocar, ela acompanhada por uma

membrana de proteção contra o crescimento de raízes que seriam danosas ao sistema e serve como suporte para a vegetação.

Finalizando o esquema, a camada de vegetação é a camada final e varia quanto à estrutura da edificação, o valor de carga que pode receber e o clima local.

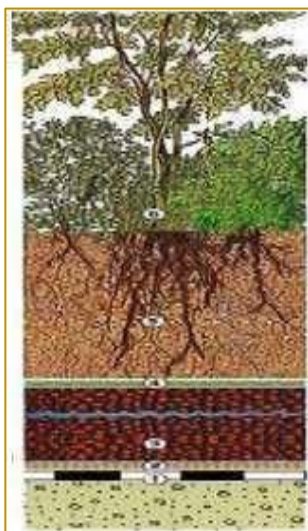
3.5 TIPOS DE TELHADO VERDE

Ainda segundo SILVA (2011), os telhados verdes podem ser classificados como: extensivos, intensivos e semi-intensivos. Os

extensivos são caracterizados por uma vegetação rasteira e de pequeno porte que necessita de pouca manutenção como mostra a Figura 4. Já os intensivos, possuem

vegetação de médio e grande porte e exigem maior estrutura e manutenção, mostrado na Figura 5.

Figura 5. Exemplo de estrutura de telhado verde intensivo 2012_01.pdf

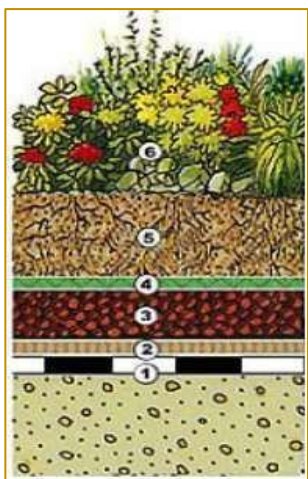


Fonte: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/788/1/CT_CECONS_II_

O semi-intensivo é a união dos extensivos e intensivos, possui tanto vegetação rasteira

quanto de grande porte representado na Figura 6.

Figura 6. Exemplo de estrutura de telhado verde semi-intensivo



Fonte: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/788/1/CT_CECONS_II_2012_01.pdf

3.6 TIPOS DE PLANTAS

Segundo ARAÚJO (2014), trabalhar com plantas de pequeno porte, raízes não muito profundas e que exijam o mínimo de manutenção é o ideal. Geralmente as plantas utilizadas seguem de acordo com o tipo de cada telhado verde, podendo ser extensivos, intensivos ou semi-intensivos. Caracterizados




pelo porte, grau de manutenção, peso e custos, sendo assim o seu conjunto irá favorecer a melhoria da umidificação do ar, equilíbrio de temperatura, melhora da poluição dentre outros.

De acordo com a Associação Internacional Telhado Verde (2011) as plantas para o uso do telhado extensivo são gramíneas, ervas e

arbustos. Para o intensivo a vegetação varia desde pequenas plantas a árvores frutíferas e o semi-intensivo reúne características da

vegetação dos outros dois tipos de telhados, representado na Figura 7.

Figura 7: Opções de plantas para cada telhado

ESPÉCIE	PORTE	ESPESSURA MÍNIMA DE SKYGARDEN	CONSUMO DE ÁGUA	ORIGEM	CARACTERÍSTICAS	
Grama Esmeralda (zoysia japonica)	forração	4 cm	médio	Japão	Grande efeito estético e pouca manutenção	
Grama São Carlos (axonopus compressus)	forração	4 cm	médio	Mata Atlântica	Pouca manutenção e verde escuro intenso	
Grama Amendolm (arachis repens)	forração	7 cm	baixo	Cerrado	Não necessita de podas e tem flores amareladas	
Dinheiro em Penca (callisia repens)	forração	7 cm	baixo	Mata Atlântica	Ideal para áreas sombreadas	
Lantana (lantana monevidensis)	forração	7 cm	baixo	Cerrado	Resistente a seca e flores de grande beleza	
Clusia (clusia sp.)	arbusto para cerca-viva	15 cm na projeção da sombra	baixo	Mata Atlântica	Muito ornamental, exige pouca manutenção	
Podocarpus (podocarpus macrophyllus)	arbusto para cerca-viva	15 cm na projeção da sombra	baixo	Ásia	Ideal para cercas vivas densas visando privacidade	
Pitangueira (eugenia uniflora)	árvore	30 cm na projeção da sombra	baixo	Mata Atlântica	Produtora de frutos saborosos, atrai pássaros	

Fonte: <http://www.skygarden.com.br/br/index.php/telhados-verdes/opcoes-de-plantas>.

3.7 APLICAÇÃO E MANUTENÇÃO

Quando se trata de aplicação e construção do telhado verde nas edificações, FERREIRA (2007) aponta três variações:

- Contínua: o substrato é aplicado diretamente sobre a base devidamente impermeabilizada e protegida por diferentes camadas;
- Módulo pré-elaborado: é comercializado e desenvolvido para rápida aplicação. É composto por uma bandeja rígida com os substratos e as plantas já crescidas para colocação direta sobre as coberturas convencionais;
- Aérea: consiste na vegetação separada da laje, traz algumas das vantagens dos outros modelos, mas não tem o efeito isolante dos outros;

FERREIRA (2007) diz que “a definição da inclinação do teto é fundamental para o projeto”, pois em lajes planas deve haver cuidados com a drenagem para evitar o apodrecimento das raízes das plantas, e em

lajes muito inclinadas os cuidados são com deslizamentos do substrato e da terra. O ideal são áreas levemente inclinadas para facilitar a drenagem e não causar deslizamentos.

A manutenção que o telhado verde exige é proporcional ao tipo de vegetação escolhida para revesti-lo. Plantas que exigem uma irrigação e poda menos frequente necessitam de uma manutenção menor.

De acordo com FERREIRA (2007), fatores como: incidência solar, índices pluviométricos, temperatura local, ventos dominantes, a necessidade de retenção de água pela vegetação e a quantidade de carga que a estrutura suporta devem ser considerados na escolha do tipo de planta que irá integrar a camada de vegetação.

3.8 VANTAGENS

3.8.1 ECONÔMICAS

A variação de custos dos sistemas de telhado verde é muito grande, em função dos

diferentes sistemas que podem ser adotados. MINKE (2004) afirma que pode variar em torno de 80% o custo de um para outro tipo de telhado verde.

CANTOR (2008) afirma que telhado verde em novas construções tem custo variando entre \$53,80 e \$129,12 /m², em construções existentes, tem custo mais alto variando de \$75,32 a \$215,20/m². Ele destaca ainda que nessa composição de custos não está incluso a análise quanto aos benefícios de cada uma das coberturas como: aumento do valor do imóvel, economia de energia, redução de materiais de isolamento, e vida útil da cobertura.

HEWAGE (2011) destaca a necessidade de avaliar o custo dos diferentes tipos de telhado verde: intensivo, extensivo. O telhado extensivo tem uma variação de custo de \$130,00/m² a \$165,00/m², enquanto os telhados intensivos possuem custo aproximadamente quatro vezes maior, a partir de \$540,00/m² (HEWAGE, 2011).

Todo telhado verde necessita de manutenção, mas o custo é muito baixo, pois o próprio cliente, dependendo do problema, pode solucioná-lo. Por exemplo, em caso de notar fraqueza nas plantas, pode se utilizar fertilização com algum composto orgânico para solucionar o problema. Os principais cuidados de manutenção são as regas e podas, que devem ser mais frequentes de acordo com o tipo de jardim escolhido.

“Hoje em dia é possível gastar praticamente o mesmo valor usado em um telhado normal”, explicou FEIJÓ (2011) a respeito do custo de um telhado verde.

3.8.2 VIDA ÚTIL

Segundo GIOVANI (1976) e ARAÚJO (2007), a cobertura é o principal elemento de exposição há trocas térmicas entre o interior e exterior da construção. São submetidos aos efeitos de radiação solar, ventos, chuvas e outros.

Segundo HENEINE (2008) a exposição ao sol pode acelerar o envelhecimento de matérias, que muda a composição química e degrada as propriedades dessas matérias. Com o telhado verde sobre o telhado convencional, a vida útil da cobertura é melhorada.

Os telhados verdes protegem a cobertura contra a ação dos raios ultravioletas, vento, extremos de temperatura e outros. Que contribuem para aumentar a vida útil da

estrutura do telhado. Com a cobertura verde a vida útil do telhado é maior que o telhado convencional, e o que afirma Mann (2002 apud CLAUS et al. 2010) que uma cobertura comum tem vida útil de cerca de 25 anos, enquanto um telhado verde dura o dobro deste tempo.

Os telhados verdes estão sendo preferíveis em coberturas simples, pois sua vida útil é maior em comparação aos telhados convencionais, além de oferecer benefícios socioeconômicos e ambientais.

3.8.3 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

No setor civil, foi criado nos EUA em 1993 o selo LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), um sistema de classificação de edificações desenvolvido pela organização *United States Green Building Council* (USGBC) a partir de critérios de sustentabilidade ambiental onde a certificação impõe às construções medidas ecologicamente corretas como estabelecer nível mínimo de eficiência energética para a construção e verificação dos sistemas de energia instalados e seu desempenho. No Brasil, as normas LEED foram iniciadas em 2004 (LAMBERTS, 1997).

Em busca de novas tecnologias para tornar as edificações sustentáveis, o telhado verde tem sido um aliado na diminuição das ilhas de calor nas grandes cidades reduzindo as temperaturas internas das edificações, ajudando a melhorar a qualidade do ar e favorecendo o clima do entorno onde é instalado.

Segundo SPANGENBERG (2004), o telhado verde é eficiente na redução da temperatura das coberturas em 15°C, dando aos moradores das edificações conforto térmico com conseqüente diminuição do uso do ar condicionado e redução do consumo de energia.

A ideia de reabilitar edifícios e espaços dando novas funções urbanas e ambientais às edificações torna o uso das coberturas verdes uma eficiente possibilidade de regeneração para a atmosfera que se tornam “pequenos pulmões” por criarem corredores verdes em meio das grandes muralhas de pedras das cidades (VILELA, 2005).

SPANGENBERG (2004) diz que os principais benefícios da vegetação em climas quentes são os de reduzir a radiação solar e de

diminuir a temperatura do ar devido ao sombreamento e evapotranspiração. Temperaturas baixas são essenciais tanto para melhorar as condições de conforto térmico como também para limitar o uso de energia para resfriamento.

3.8.4 AMBIENTAIS

O telhado verde vem como uma solução parcial para vários problemas ambientais comuns nas grandes cidades, melhorando os microclimas das cidades, significativamente através da purificação do ar, redução de pó, variação da temperatura nos centros urbanos, reduz os efeitos das ilhas de calor, diminui a poluição sonora além de ser uma iniciativa sustentável eficiente (MINKE, 2004)

Ainda segundo MINKE (2004), a aplicação de telhados verdes em 10% a 20% nas coberturas já garantiria um clima urbano saudável. Desta forma, se uma a cada cinco casas fossem cobertas com telhados verdes,

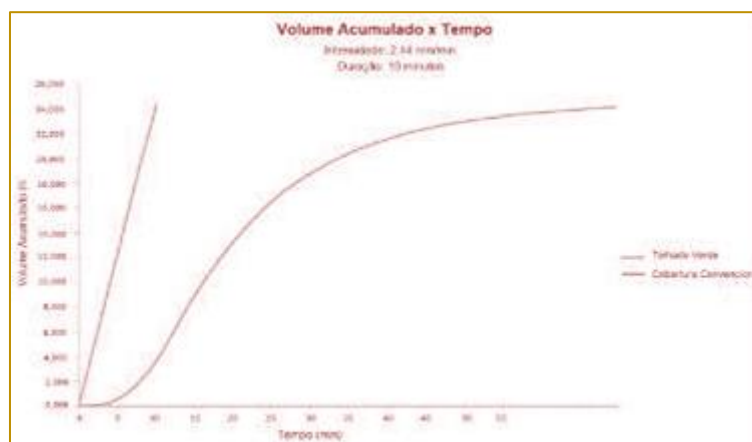
a quantidade de folhas nas cidades dobraria, uma vez que a grande parte dos centros urbanos são formados por construções diversas e há a impermeabilização dos solos através dos asfaltos.

3.8.5 RETENÇÃO DE ÁGUA

As áreas maturadas podem reter de 15 a 17% do volume das águas das chuvas reduzindo a ocorrência de enchentes em regiões de chuva intensa causadas pela impermeabilização do solo através de asfaltamento nas áreas urbanizadas (SILVA, 2011)

A partir de um protótipo de um telhado verde, com o objetivo de medir várias vazões de água lançadas sobre o protótipo simulando intensidades de chuvas, DI GIOVANNI; CRUZ (2010) concluíram que, com a construção e utilização do protótipo, os resultados mostraram eficiência do sistema com retenção significativa de água como mostra o gráfico 1:

Gráfico 1 - Gráfico comparativo Volume acumulado x Tempo



Fonte: Di Giovanni e Cruz (2010)

O aproveitamento da água de chuva associado ao telhado verde, consiste basicamente na coleta da água pluvial através de calhas e condutores direcionado a um reservatório de acumulação (SILVA, 2011)

Com um bom sistema de condução, a água dos chuveiros e das pias é filtrada e armazenada num reservatório que é bombeada até o telhado verde para a rega das plantas onde é novamente filtrada através da camada do substrato, areia e brita e redirecionada para outro reservatório que será reutilizado nas descargas (SILVA, 2011),

sendo possível a reutilização da água pluvial sem conter desperdício.

3.8.6 REGULAÇÃO TÉRMICA

As coberturas verdes fazem parte da arquitetura nacional há muitos anos como solução para a regulação térmica das edificações, retardando a transferência de calor para o ambiente interno, e no inverno, retardando as perdas de calor dos ambientes internos para o exterior da edificação (International Green Roof Association - IGRA)

Segundo FERRAZ (2012), a regulação térmica

dos ambientes é realizada pelas plantas através da evapotranspiração que é a forma pela qual a água da superfície terrestre passa para a atmosfera no estado de vapor, tendo papel importantíssimo no Ciclo da Água em termos globais.

3.8.7 POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

Segundo LEAL; FARIAS; ARAÚJO, (2008) o desenvolvimento industrial e urbano tem originado em todo mundo um aumento crescente da emissão de poluentes atmosféricos. O acréscimo das concentrações atmosféricas destas substâncias, a sua deposição no solo, nos vegetais e nos materiais é responsável pela redução da produção agrícola, danos nas florestas, degradação de construções e obras de arte e de uma forma geral origina desequilíbrios nos ecossistemas, resultando na perda da biodiversidade local.

O clima também é afetado pela poluição do ar. O fenômeno do efeito estufa está aumentando a temperatura do planeta Terra que ocorre quando “os gases poluentes formam uma camada de poluição na atmosfera bloqueando a dissipação de calor, provocando mudanças climáticas” (LEAL; FARIAS; ARAÚJO).

Os efeitos que a poluição atmosférica tem trazido para o mundo e com o desmatamento excessivo, a implantação dos telhados verdes em centros urbanos, pode ser uma solução eficiente uma vez que reduz a emissão de carbono, atenuando a poluição do ar, filtrando a poluição, o gás carbônico e os poluentes e metais pesados da água da chuva (SILVA, 2011).

4 DESVANTAGENS

O telhado verde possui pequenas desvantagens comparando-se com os benefícios proporcionados pelo mesmo. O que pode ser uma desvantagem é o fato do custo da implantação e da manutenção do

sistema, que quando comparado ao telhado convencional com telha de cerâmica, o telhado verde possui um valor mais elevado.

Há também, a probabilidade de ocorrer problemas de infiltração devido à água da chuva. Segundo SERGNEUR (2009) “Para que não se acumulem provocando infiltrações, transbordamentos, trincas estruturais e até o colapso da estrutura, a resistência da laje deve ser equivalente ao acúmulo da água e ao peso total da cobertura verde”.

Além destes, a cobertura vegetal requer também uma precaução especial às pragas e insetos. Os insetos devem ser controlados de tal forma que não apresentem riscos a própria cobertura, as pessoas ou animais.

5 CONCLUSÃO:

Através deste artigo, evidencia-se que o telhado verde é uma solução eficaz quando avalia-se as adversidades do cenário ambiental, além de apresentar vantagens quando comparado ao telhado convencional, como durabilidade, eficiência energética, regulação térmica, entre outros. Ainda assim, necessita-se de maior incentivo a aptidão e a realização desta prática a nível nacional, incentivando e estimulando a construção desta cobertura, através de inclusões de políticas públicas eficazes acerca do tema (em pesquisas notou-se que existem escassos projetos de lei referente ao assunto em toda a federação brasileira e minguadas são as legislações propriamente ditas). Verifica-se oportunidade de incentivos através de benefícios fiscais, principalmente em determinadas regiões do Brasil, onde se tem uma grande incidência solar. É de suma importância a conscientização da sociedade quanto as opções eficazes e das oportunidades de melhorias que as mesmas provêm, diminuindo custos com a energia elétrica e provendo inúmeros benefícios ambientais.

REFERÊNCIAS

- [1] Agência Brasil. Uso de telhado verde pode reduzir impactos de ilhas de calor, Minas Gerais. Disponível em: <<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2013-12-25/uso-de-telhado-verde-pode-reduzir-impactos-de-ilhas-de-calor/>> Acesso em 10 Nov 2017;
- [2] Aurélio. Dicionário do Aurélio Online. 2014. Disponível em <<http://www.dicionariodoaurelio.com>> Acesso em: 03 Nov 2017;
- [3] Araújo, Sidney Rocha. As Funções dos Telhados Verdes no Meio Urbano, na Gestão e no Planejamento de Recursos Hídricos. Monografia, Rio de Janeiro, Ago 2003. 30 f.
- [4] Cantor, Steven L. Green Roofs in Sustainable Landscape Design. W.W. Norton & Company, New York London, 2008.
- [5] Carvalho, Daniel Fonseca; Silva, Leonardo Duarte Batista. Hidrologia. Ago 2006. Disponível em <<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/HIDRO-Cap2-CH.pdf>> Acesso em 02 Out 2017.
- [6] D'elia, Renata. Telhados verdes-coberturas verdes projetadas no Brasil oferecem sistemas diferenciados para proporcionar conforto térmico colaborando com o meio ambiente. Disponível em <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/148/artigo287671-7.aspx>> Acesso em 16 Out de 2017.
- [7] De Groot, R. S.; Wilson, A. M.; Boumans, M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. (Uma tipologia para a classificação, descrição e avaliação de funções do ecossistema, bens e serviços). Ecological Economics, v. 41, p. 393-408, 2002. Disponível em <<https://ideas.repec.org/a/eee/ecolec/v41y2002i3p393-408.html>> Acesso em: 18 Out 2017;
- [8] Di Giovanni, Rodrigo; Cruz, Taison De Assis DS. Telhado verde: Estudo de caso. São Paulo, 2010. Disponível em <<https://uspdigital.usp.br/siicusp/cdOnlineTrabalhoVisualizarResumo?numeroInscricaoTrabalho=2276&numeroEdicao=18>> Acesso em: 29 Set 2017;
- [9] Dimoudi & Nikolopoulou, 2003 Apud Araújo, Sidney ROCHA de. Conforto
- [10] Ambiental. Soropédica, RJ. 2007. Disponível em <<http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg2/73.pdf>> Acesso em: 30 Set 2017; Etropolis.pdf> – Site traduzido. Acesso em: 28 Out 2017.
- [11] Filho M. A. C., Luis. Ilha de calor urbana, metodologia para mensuração, Belo Horizonte, 2006. Tese de doutoramento apresentada ao programa de pós- graduação em Geografia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, PUC-MG. Disponível em <http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/TratInfEspacial_MagalhaesFilhoLC_1.pdf> Acesso em 02 de Out 2017.
- [12] Feijó, João Manuel. Seminário Desmistifica Questão dos Custos para Implantação do Telhado Verde em SP.SãoPaulo,2011.Disponível em:<http://www.sandratadeu.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=190:seminario-desmistifica-questao-dos-custo-para-implatacao-do-telhado-verde-em-sp> Acesso em: 29 Out 2017.
- [13] Ferraz, I, L. O desempenho térmico de um sistema de cobertura verde em comparação ao sistema tradicional de cobertura com telha cerâmica. 2012. 150 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. 2012. Disponível em <file:///C:/Users/11324355/Downloads/laraLimaFerra_z_CoberturasVerdes.pdf> Acesso em: 18 Ago 2018;
- [14] Gaudereto, G, L; Matar, M, R. Aplicação da tecnologia de telhados verdes como meio de preservação e restauração da Biodiversidade Paulistana. 2014. Arquitetura, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Trabalho final da disciplina. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Disponível em <http://www.usp.br/fau/cursos/graduacao/arq_urbanismo/disciplinas/aut0221/Trabalhos_Finais_2012-1/Tetos_Verdes_e_Biodiversidade.pdf> Acesso em: 23 Out 2017;
- [15] Heneine, Maria Cristina De Souza. Cobertura Verde. Belo Horizonte, UFMG. 2008. 12 f. Monografia do curso de especialização em construção civil.
- [16] Hewage, Kasun; Bianchini, Fabricio. How “green” are the green roofs? Lifecycle analysis of green roof materials. Building and Environment, Canada, Pg 57 a 65. Ago, 2011. Disponível em:<<http://www.sciencedirect.com/science/journal/03601323>> Acesso em: 28 Out 2017;
- [17] Ibge. Aspectos da população de Minas Gerais, 2013. Disponível em <<http://m.brasilescola.com/brasil/aspectos-populacao-minas-gerais.htm>> Acesso em 08 de Out 2017.infoescola. Geografia, Geografia urbana, ilhas de calor, Minas Gerais. Disponível em:<<http://www.brasilescola.com/geografia/ilha-de-calor.htm>> Acesso em 03 Nov 2017;
- [18] International Green Roof Association – Igra. Traduzido Disponível em <<http://www.igra-world.com>> Acesso em: 05 Out 2017;

- [19] Iamberts, Roberto, Dutra, Luciano, Pereira, Fernando. Eficiência Energética na Arquitetura. São Paulo, 1997. 192 f.
- [20] Leal, Georla Cristina Souza de Gois, Farias; Maria S.S. de; Araújo, Aline de Farias. O processo de industrialização e seus impactos no meio ambiente urbano. 2008. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/viewFile/128/101>> Acesso em: 3 Out 2017.
- [21] Minke, G. Techos Verdes - Planificación, Ejecución, Consejos Prácticos. Uruguay: Editora Fin de Siglo, 2005. Disponível em <[file:///C:/Users/11324355/Downloads/laraLimaFerra_z_CoberturasVerdes.pdf](http://C:/Users/11324355/Downloads/laraLimaFerra_z_CoberturasVerdes.pdf)> Acesso em: 23 Out 2017;
- [22] MMA, Ministério do Meio ambiente. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/aguas-subterrneas/ciclo-hidrologico>> Acesso em 26 Out 2017.
- [23] Onu, Organização Das Nações Unidas, JUN 2013. Disponível em <<http://www.onu.org.br/populacao-mundial-deve-atingir-96-bilhoes-em-2050-diz-novo-relatorio-da-onu/>> Acesso em 02 Out 2017.
- [24] Priberam. Dicionário Priberam da Língua Portuguesa. 2014. Disponível em <<http://www.priberam.pt/DLPO>> Acesso em: 25 Out 2017;
- [25] Savi, A, C. Telhados verdes: análise comparativa de custo com sistemas tradicionais de cobertura. 2012. 125 f. Monografia (Construções Sustentáveis) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em <[file:///C:/Users/11324355/Downloads/.pdf](http://C:/Users/11324355/Downloads/.pdf)> Acesso em: 18 Out 2017;’
- [26] Sentelhas, P.C; Angelocci, L. R. Evapotranspiração: Definições e conceitos – Aula 8. 2009. LCE 306. Meteorologia Agrícola, São Paulo, 2009. ESALQ. Disponível em <<http://www.lce.esalq.usp.br/aulas/lce306/Aula8.pdf>> Acesso em: 03 Nov 2017;
- [27] Silva, N. Telhado verde: sistema construtivo de maior eficiência e menor impacto ambiental. 2011. 63 f. Escola de Engenharia - Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, Curso de Especialização em Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, 2011. Disponível em <<http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg2/73.pdf>> Acesso em: 29 Set 2017;
- [28] Spangenberg, Jörg. Melhoria do Clima Urbano Nas Metrôpoles Tropicais -
- [29] Estudo de Caso. Disponível em: <http://www.basis-id.de/site2006/science/01_Spangenberg>
- [30] _Improvement%20OF%20URB> Acesso em: 13 Out 2017;
- [31] Spitzcovsky, Débora. Guarulhos implanta IPTU verde – Planeta Sustentável. 05 Nov 2011. Disponível em <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticias/desconto-iptu-verde-guarulhos-beneficio-fiscal-sustentabilidade-moradias-632838.shtml>> Acesso em 15 Out 2017.
- [32] Tucci M. E. Carlos. Água no meio urbano. Dez 1997. Disponível em <http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/ccr4/institucional/grupos-de-trabalho/encerrados/residuos/documentos-diversos/outros_documentos_tecnicos/curso-gestao-do-terrimorio-e-manejo-integrado-das-aguas-urbanas/aguanameio%20urbano.pdf> Acesso em 02 Out 2017.
- [33] Vilela, Soraia. Telhados verdes: pequenos pulmões para grandes cidades. Disponível em: <www.dw-world.de/dw/article/0,,1772334_page_2,00.html>. Acesso em: 29 Out 2014.
- [34] Yang, Jun; Yu, Quian; Gong, Peng. Quantifying Air Pollution Removal By Green
- [35] Roofs IN Chicago, 2008. Disponível em <<http://www.geo.umass.edu/faculty/yu/2008YangJunAtmosphericEnvironment.pdf>> Acesso em 02 Out 2017.

Capítulo 9

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS COOPERATIVAS DE AGRICULTURA FAMILIAR: ESTUDO DE CASO EM UMA COOPERATIVA NO MUNICÍPIO DE BANANEIRAS-PB

Laura Maria Silveira da Fonseca

Luciano Henrique Silveira da Fonseca

David Barbalho Pereira

Allison Haley dos Santos

Resumo: O segmento de agricultura familiar é responsável por grande parte da produção nacional, representando 70% do mercado de agronegócio brasileiro. Considerando a importância das cooperativas de agricultura familiar e a função transformadora da Educação Ambiental, o presente estudo tem por objetivo analisar como a Educação Ambiental está institucionalizada em uma cooperativa de agricultura familiar localizada no município de Bananeiras/PB. A pesquisa parte de uma perspectiva qualitativa e exploratória, utilizando o estudo de caso como método investigativo. Para análise dos dados foi utilizada a técnica de análise do discurso. Emergiram da análise três fatores que confirmam as práticas informais de Educação Ambiental na organização pesquisada: a) atenção em relação ao manejo sustentável da terra; b) envolvimento das novas gerações com a cultura rural, c) A percepção da Educação Ambiental como compromisso social. Como resultado da análise foi possível compreender como está institucionalizada a Educação Ambiental na Cooperativa estudada e quais são os desafios e oportunidades voltadas para Educação Ambiental.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Cooperativas, agricultura familiar

Trabalho apresentado no VI SINGEP em São Paulo

1. INTRODUÇÃO

No meio rural, o processo de mudança socioeconômicas e culturais estão cada vez mais evidentes. Permanecer trabalhando e vivendo do que a terra oferece está cada vez menos atraente, em especial para os jovens. Para reverter este quadro os agricultores familiares buscam inovar. O cooperativismo rural no ramo da agricultura familiar surge na perspectiva de uma opção para superação de obstáculos comuns, onde o pequeno agricultor busca fortalecer sua atividade produtiva através dos benefícios potenciais que uma cooperativa pode oferecer: acesso a novas tecnologias, linhas de financiamento, capacitações, vantagens fiscais e maior facilidade de escoar a produção.

A agricultura familiar responde por 70% dos alimentos consumidos no país. De acordo com dados do Governo Federal, o agricultor familiar é o principal fornecedor de alimentos no país: mandioca (87%), feijão (70%), carne suína (59%), leite (58%), carne de aves (50%) e milho (46%) (BRASIL, 2016).

Para desenvolvimento sustentável rural se faz necessário um enfoque multidisciplinar. O panorama atual de escassez de recursos naturais, após centenas de anos utilizando o meio ambiente de forma desordenada, exige mudanças também na forma do homem se relacionar com a natureza. Neste contexto, a Educação Ambiental (EA) aparece como caminho para transformação social mais coerente. A prática da EA tem por objetivo a mudança de valores, atitudes e comportamentos para um relacionamento mais sustentável com o ambiente. Assumir a EA como fomentadora de mudança é compreendê-la como compromisso social. Layrargues (2009) ressalta que fazer EA com compromisso social significa reestruturar a compreensão em torno da EA tradicional, estabelecendo conexões entre justiça ambiental, desigualdade e transformação social.

Nesta perspectiva, a EA pode contribuir no fortalecimento das cooperativas, através da inserção de novas práticas sociais. Desta forma, questiona-se: Existem práticas de EA institucionalizadas na Cooperativa de agricultura familiar foco deste estudo? Os cooperados conseguem perceber práticas de EA nas suas atividades? Quais são os desafios e as oportunidades para a EA nas cooperativas rurais familiares? Este trabalho tem a intenção de contribuir para um melhor

entendimento de como a EA está inserida nas cooperativas, suscitando um debate crítico sobre como o discurso da EA foi construído e se institucionalizou no Brasil.

2.0 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO MEIO RURAL

Os problemas ambientais se tornaram foco de diversos estudos nas mais variadas áreas nas últimas décadas. A degradação do ambiente, resultando em diminuição na qualidade de vida, é um problema global que envolve todos os segmentos da sociedade (RAMOS, 1996). Alguns autores destacam que a preocupação com o meio ambiente teve seu início a partir da Revolução Industrial (GIESTA, 2009; DIAS, 2017), onde o homem passou a perceber que sua ação no meio interfere, em alguns casos, de forma permanente o ambiente natural. É importante ressaltar que a preocupação com as questões ambientais deu-se de forma e intensidade diferenciada entre as nações e os diversos agentes envolvidos, de acordo com o grau de crescimento e desenvolvimento de cada um deles.

O conceito de sustentabilidade surgiu no século XVIII no continente europeu, relacionado a gestão da quantidade de recursos florestais existentes diante das necessidades econômicas que demandavam esses estoques (GRUNKEMEYER; MOSS, 2004). Quanto ao termo desenvolvimento, a teoria econômica clássica se apropria do mesmo num contexto pós-segunda guerra mundial, recolocando no centro das discussões sobre o progresso humanitário questões sobre cooperação econômica, financeira e tecnológica entre as nações desenvolvidas e em desenvolvimento, sendo um instrumento capaz de gerar ganhos equitativos em termos de oportunidades sociais e econômicas (GRUNKEMEYER; MOSS, 2004).

A junção desses dois termos poderia ser traduzida em várias tentativas de se conceituar desenvolvimento sustentável, onde abordagens de cunho econômico, social ou ambiental teriam mais prevalência uma sobre a outra, dada as dimensões serem multidisciplinares (HARRIS, 2000), no entanto, a busca do equilíbrio, a intercâmbio dos termos, a complementaridade dos elementos que o sustentam, são alguns dos percursos que os teóricos traçam na construção do conceito (GRUNKEMEYER; MOSS, 2004).

O desenvolvimento sustentável deve representar uma relação entre seres humanos e natureza, reconhecidamente interdependente, que seja viável a longo prazo, através da qual se articulam preocupações socioeconômicas e ambientais, e ainda, envolvendo questões sobre preceitos morais e éticos no que concerne ao avanço tecnológico e científico e progresso humano.

No entanto, não são apenas os avanços tecnológicos e a inovação que proporcionam a eficiência produtiva - com ênfase na dimensão ambiental - que serão capazes de resolver os dilemas para o desenvolvimento sustentável, é preciso interconectar as dimensões social e econômica como requisitos necessários para garantir "a equidade intergeracional e intrageracional suscitada pela natureza multidimensional do desenvolvimento sustentável" (COUTO, 2004). Ramos (1996), afirma que "o termo desenvolvimento sustentável está associado a uma suposta nova ética ambiental, que abrange a dimensão econômica, política, ecológica e educacional. Daí a importância de apresentar o seu significado".

No meio rural, o alcance do equilíbrio entre as três dimensões da sustentabilidade - social, ambiental e econômica - é um desafio, em especial para os pequenos agricultores. A agricultura familiar não pode enfatizar apenas a dimensão econômica, mas ter um olhar sistêmico sobre as múltiplas dimensões, inclusive para as dimensões político-institucional. O estudo sobre desenvolvimento sustentável local começou a ganhar força a partir da década de 70 (TURPIN, 2009). Entretanto, a agricultura familiar só começou a ter a atenção merecida a partir da década de 90.

Lamarca (et al., 2015) ressalta que "a agricultura familiar por fazer parte do complexo do agronegócio, também deve ter suas responsabilidades com relação às práticas ligadas aos processos de gestão e educação ambiental". Desta forma, os produtores familiares também devem fazer planejamento quanto aos sistemas de produção que utilizam. Para tanto, os autores destacam que:

A educação ambiental está presente em várias instituições nos últimos anos, pois muitos setores da economia estão levando em consideração a sustentabilidade, para que haja um planejamento de produção contínua sem degradação do meio ambiente. Desse

modo, o estudo e aplicação de teorias sobre gestão ambiental, na qual engloba análises sobre educação ambiental, se torna cada vez mais importante dentro das organizações

3.0 PAPEL DAS COOPERATIVAS DE AGRICULTURA FAMILIAR

Na década de 90, com a criação do Programa Nacional de Agricultura Familiar - PRONAF, a agricultura familiar começa, mesmo de forma tímida, a fazer parte da agenda pública nacional. O avanço mais representativo para agricultura familiar aconteceu em 2009, quando o Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE, foi aprovado.

Com a aprovação da Lei nº 11.947/09 ficou instituído que, no mínimo, 30% das compras para escolas utilizando o repasse do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) deveriam ser feitas diretamente a agricultores familiares, priorizando as comunidades tradicionais, os assentamentos da reforma agrária e as associações e cooperativas de agricultores familiares. Para ter acesso as oportunidades que surgiram com a Lei nº 11.947/09 os agricultores familiares começaram a se organizar em associações e cooperativas.

As cooperativas têm como características a liberdade e a independência do cooperado. Costa (et al., 2015) afirma que este tipo de cooperativa surgiu na Inglaterra, em 1844, através da iniciativa de 28 operários que formaram a Cooperativa de Rochdale. Esta tinha como objetivo não só o fornecimento de alimentos a preços mais justos, mas também a formação educacional de seus cooperados e familiares. De acordo com Costa (et al., 2015), alguns princípios da Cooperativa de Rochdale norteiam as cooperativas até hoje, são eles:

a) um homem, um voto. Independente do valor do capital investido; b) quanto à entrada de novos sócios, a cooperativa seria aberta; c) a cooperativa remuneraria o capital integralizado de forma fixa (10% a.a.); d) as sobras seriam rateadas proporcionalmente às transações realizadas entre os cooperados e a cooperativa; e) as vendas realizadas pela cooperativa seriam sempre à vista, alternativa encontrada para evitar a inadimplência dos cooperados; f) os produtos comercializados pela cooperativa seriam puros, haja visto que produtos adulterados eram comuns na Inglaterra; g) a educação cooperativista seria

uma bandeira e h) a cooperativa procuraria manter-se neutra em questões políticas e religiosas

Andrade e Alves (2013) afirmam que no contexto rural, o cooperativismo é um caminho de inserção do agricultor no mundo globalizado e competitivo, uma vez que, devido a estrutura organizacional das cooperativas, os receios e responsabilidades relacionadas a gestão do negócio são compartilhadas. As autoras afirmam que o "papel na agricultura tem sido reconhecido, por oferecer estabilidade e segurança para pequenos agricultores que lutam sozinhos para fazer frente à concorrência e mudanças no ambiente competitivo".

O cooperativismo vem se apresentando como uma das alternativas capazes de mudar comportamentos e condicionar novos hábitos e valores (GIANEZINI, 2009). Desta forma, as cooperativas familiares rurais são mecanismos importantes de mudança comportamental, uma vez que toda (ou grande parte) a família participa de suas atividades, compartilhando e difundindo novas práticas.

Costa (et al.,2015) destaca que o governo brasileiro define como agricultura familiar as unidades de produção até quatro módulos fiscais e que sejam geridas pela família, utilizando, predominantemente, mão de obra familiar. Além disso, a renda familiar deve ter como base as atividades econômicas oriundas da propriedade rural. As cooperativas se tornaram o caminho principal para a agricultura familiar ter acesso e oportunidades no sistema capitalista, uma vez que os agricultores cooperados ganharam força de negociação e mais acesso a novas tecnologias.

Os números da agricultura familiar são bastante expressivos no país, para auxiliar os agricultores, o Governo possui diversos programas: Programa Nacional de Fortalecimento à Agricultura Familiar (PRONAF), Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), Programa de Garantia da Atividade Agropecuária da Agricultura Familiar (PROAGRO), Programa de Garantia de Preços para a Agricultura Familiar (PGPAF) e Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF) (MDA, 2015). Além do Programa de Educação Ambiental e Agricultura Familiar (PEAAF), que é um

Programa que trabalha diretamente com a Educação Ambiental (LAMARCA, 2015).

4. O PERCURSO HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Evidenciar os marcos históricos da Educação Ambiental (EA) se faz importante para uma compreensão holística da área. A trajetória da discussão das questões ambientais decorrentes do crescimento e desenvolvimento é antiga. Segundo Barbieri (2011), esta preocupação cresceu de forma diferenciada entre os diversos agentes (governos, organizações internacionais, sociedade civil, empresas, etc). Diferentes níveis de percepção sobre a questão ambiental podem ser apontados também em relação ao posicionamento das nações frente aos acordos internacionais.

Durante a década de 60 três importantes acontecimentos marcaram o surgimento da EA: o lançamento do livro Primavera Silenciosa de Rachel Carson, que alertava sobre o uso de pesticidas, e, em 1968, o surgimento de dois Conselhos importantes para a área - Conselho para Educação Ambiental no Reino Unido e o Clube de Roma.

Na década de 70 o tema ganhou visibilidade maior. Em 1970 é lançado o "Manifesto para Sobrevivência", onde aparece a preocupação em relação ao aumento do consumo. Em 1972 a ideia de construção de um documento global, que trouxesse diretrizes comuns a todas as nações, foi sendo formada principalmente a partir da publicação do estudo "*The limits of Growth*" (1972), elaborado pelo Clube de Roma, e da Declaração de Estocolmo (UNEP, 1972).

Os dois documentos trouxeram os problemas ambientais para agenda de discussão dos líderes mundiais. O primeiro deles, elaborado pelo Clube de Roma, trouxe uma visão apocalíptica do futuro caso os recursos naturais continuassem a ser consumidos de forma desordenada e o crescimento populacional não fosse reduzido.

Durante a Conferência das Organizações da Nações Unidas, em Estocolmo, foi indicado também a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA. Também foi aprovada a Declaração de Estocolmo. No Princípio 19 da Declaração, a EA é citada como fomentadora de uma nova mentalidade:

É indispensável um esforço para a educação em questões ambientais, dirigida tanto às gerações jovens como aos adultos e que preste a devida atenção ao setor da população menos privilegiado, para fundamentar as bases de uma opinião pública bem informada, e de uma conduta dos indivíduos, das empresas e das coletividades inspirada no sentido de sua responsabilidade sobre a proteção e melhoramento do meio ambiente em toda sua dimensão humana (UNEP, 1972).

Na Declaração de Estocolmo a importância dos meios de comunicação também é ressaltada:

É igualmente essencial que os meios de comunicação de massas evitem contribuir para a deterioração do meio ambiente humano e, ao contrário, difundam informação de caráter educativo sobre a necessidade de protegê-lo e melhorá-lo, a fim de que o homem possa desenvolver-se em todos os aspectos (UNEP, 1972).

Em 1975, no Encontro Internacional em Educação Ambiental, realizado em Belgrado, foi criado o Programa Internacional de Educação Ambiental, dando o passo inicial também para inclusão definitiva da educação como forma de mudança ambiental. A Carta de Belgrado é um dos documentos importantes na formulação dos princípios norteadores de uma EA multidisciplinar, integradora e voltada para os interesses nacionais. Um marco importante para EA no Brasil também aconteceu em 1972, quando a Universidade Federal do Rio Grande do Sul criou o primeiro curso de pós-graduação em Ecologia do país (BRASIL, 2000).

A base da construção das diretrizes relacionadas a EA posteriormente na Agenda 21, especialmente no capítulo 36, seguiu as recomendações da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental que aconteceu em Tbilisi (1977). Na oportunidade, foram definidos os objetivos, as características e as estratégias da EA. Nas Recomendações de Tbilisi, como ficou conhecido o documento final da Conferência, o objetivo fundamental da EA é apresentado como o de:

lograr que os indivíduos e a coletividade compreendam a natureza complexa do meio ambiente natural e do meio ambiente criado pelo homem, resultante da integração de seus aspectos biológicos, físicos, sociais,

econômicos e culturais, e adquiram os conhecimentos, os valores, os comportamentos e as habilidades práticas para participar responsável e eficazmente da prevenção e solução dos problemas ambientais, e da gestão da questão da qualidade do meio ambiente.

Em 1979, foi realizado o Seminário de Educação Ambiental para América Latina realizado pela UNESCO e PNUMA na Costa Rica. O evento um importante marco para EA na América Latina.

Em 1983, por decisão da Assembleia Geral da ONU, foi criada a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - CMMAD, conhecida também como a Comissão de Brundtland. Barbieri (2011) afirma que a Comissão serviu como fonte fundamental de formação de conceitos e propostas na área do desenvolvimento sustentável, sendo dela o conceito de desenvolvimento sustentável mais difundido, "atender às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades" (CMMAD, 1988).

Através do parecer 819/85 do MEC é reforçada a inclusão de conteúdos ecológicos durante o processo de formação do ensino fundamenta e médio, de forma integrada, sistematizada e progressiva, a fim de propiciar a "formação da consciência ecológica do futuro cidadão" (BRASIL, 2000).

Em 1987, em Moscou, é realizado pela UNESCO o Congresso Internacional sobre Educação e Formação Relativas ao Meio-ambiente. Neste Congresso a importância da formação de profissionais capacitados para trabalhar com EA foi ressaltada, bem como as dificuldades e os avanços da área desde a Conferência de Tbilisi.

O ano de 1988 foi especialmente marcante para EA no Brasil. Neste ano a Constituição da República Federativa do Brasil incluiu no Capítulo VI a questão ambiental. No Art. 225, Inciso VI, fica determinado que é dever do poder público, promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino. Também é durante o ano de 1988 que foi realizado o Primeiro Congresso Brasileiro de Educação Ambiental no Rio Grande do Sul e o Primeiro Fórum de Educação Ambiental promovido pela CECAE/USP (BRASIL, 2000).

A década de 90 foi decisiva na consolidação da EA como instrumento de desenvolvimento sustentável. Em 1990, na Conferência Mundial

sobre Educação para Todos, foi aprovada a Declaração Mundial sobre Educação para Todos: Satisfação das Necessidades Básicas de Aprendizagem. O Ministério da Educação Brasileiro - MEC, em sua cartilha sobre EA, destaca o seguinte trecho da Declaração:

confere aos membros de uma sociedade a possibilidade e, ao mesmo tempo, a responsabilidade de respeitar e desenvolver a sua herança cultural, lingüística e espiritual, de promover a educação de outros, de defender a causa da justiça social, de proteger o meio ambiente. (BRASIL, 2000)

Em 1991, através da Portaria 678/91 do MEC, ficou determinado que a EA deverá permear todo o currículo escolar. Mais uma vez, a necessidade de capacitação dos profissionais da educação foi enfatizada. Ainda em 1991, através de mais uma Portaria - 2421 /91, o MEC, institui de forma permanente o Grupo de Trabalho de EA.

Em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, representantes de 178 países se reuniram na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - Cnumad. Em paralelo também ocorreu o Fórum Global da ONGs. Os dois eventos mobilizaram uma enorme quantidade de pessoas e instituições públicas, privadas e do terceiro setor e ficou conhecido popularmente como Rio-92.

Durante o Cnumad diversos documentos foram aprovados, entre eles a Agenda 21. Esta, posteriormente transformada em Programa pela ONU, teve como objetivo traçar um plano de ação para o alcance dos Objetivos do Milênio. Os desafios que o planeta enfrentava foram colocados em forma de metas a serem atingidas até 2015 através dos Objetivos do Milênio (ODMs).

Durante a Eco-92, além da Agenda, foi elaborado um importante documento norteador, o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e responsabilidade Global (BRASIL, 1992) que, ao ser construído através de participação social, se torna "um divisor de águas" para EA. No Tratado a EA é apresentada como um caminho para equidade social, através da transformação humana e social. Este documento é um marco porque foi elaborado durante o Fórum Global da ONGs e, segundo Giesta (2009), ele emerge o compromisso da sociedade civil, representada pelas organizações do terceiro setor, com a Educação Ambiental e o meio ambiente.

A Agenda 21 surge como um plano de ação para o século XXI, onde as mudanças na forma de produção e consumo deveriam ser direcionadas à sustentabilidade. A necessidade de criar um novo caminho voltado para a sustentabilidade se deu após as nações perceberem que o modelo adotado até então se mostrava ineficiente para manutenção do equilíbrio do planeta. O documento propõe um conjunto de ações e diretrizes que juntas tentam promover mudanças de atitudes que reduzam as diferenças sócio econômicas entre as nações. Contudo, foi amplamente criticada pelo alcance real de suas propostas, estas muitas vezes ambíguas e cautelosas em relação a temas polêmicos (BARBIERI, 2011; MACHADO, 2007).

A Agenda 21 é um documento extenso, com quarenta capítulos, divididos em quatro seções, assim estruturadas: a) Dimensões Econômicas e Sociais; b) Conservação e Manejo de Recursos Naturais; c) Fortalecimento da Comunidade; d) Meios de Implementação. A EA aparece, em maior ou menor intensidade, em todas as seções. Machado (2007) ressalta que:

Em específico, a Agenda 21 estimula acontecimentos como projetos da coletividade ou populares, estratégias de intervenção política e organização social que, se permeados por uma prática educativa crítica e uma concepção de ambiente enquanto projeto comunitário, poderão mudar comportamentos e valores e, por consequência, cenários e fatos insustentáveis.

A abrangência da educação ambiental é discutida por diversos autores (SEIFFERT, 2014; RUSCHEINSKY, 2012; LAYRARGUES, 2009). Tristão (2002) afirma que educação é determinada pelas impressões das representações do mundo, a partir das interações sociais humana. A EA traz um novo pensar em relação as práticas sociais e a formação de valores das comunidades. Machado (et. al, 2007) defendem que apenas uma EA crítica consolidará o processo de transformação social, ambiental e econômico.

5.PROCEDIMENTOS METODOLÓGICO

O município de Bananeiras está localizado no Estado da Paraíba, a 141 km da capital, João Pessoa. De acordo com dados do IBGE (2013), a cidade possui 21.851 habitantes e

está localizada no Brejo Paraibano, com uma área de aproximadamente 257 km². O bioma predominante é a caatinga. A agropecuária representa aproximadamente 43% do Produto Interno Bruto (PIB) do Município (IBGE, 2014).

A cooperativa estudada teve seu processo de fundação iniciado em 2010. No ano de 2011 foi aprovado o Estatuto e em 2012 obteve seu registro na Receita Federal. Atualmente possui 68 cooperados e tem como atividade principal a comercialização da produção dos cooperados. Os principais clientes são as prefeituras e as escolas do Governo do Estado. Os objetivos da cooperativa que estão elencados no seu Estatuto Social são:

1. Valorizar a produção local já existente;
2. Integrar os agricultores familiares;
3. Buscar a melhoria da renda;
4. Incentivar a cultura agrária;
5. Facilitar a comercialização;
6. Buscar experiências;
7. Ajudar no transporte.

O estudo parte investigação empírica, por meio de uma perspectiva qualitativa, de caráter exploratória (CRESWELL, 2013), com o uso de estudo de caso como método investigativo. Stake (1988) destaca que no

estudo de caso o foco do pesquisador está em um caso específico, em sua idiossincrasia, em sua complexidade e singularidade. A escolha da amostra se deu por dois fatores principais: o primeiro deles foi a singularidade do caso, sendo esta característica reconhecida pelas instituições públicas nacionais e organismos internacionais. A segunda razão foi pela trajetória recente da cooperativa, o que poderá proporcionar estudos comparativos no futuro.

Os métodos utilizados para coleta de dados foram: a) entrevista com os diretores da cooperativa, com a utilização de roteiro de entrevista semiestruturado; b) observação direta; c) pesquisa bibliográfica e documental. As entrevistas foram realizadas em julho de 2017, na sede da cooperativa com dois diretores da cooperativa, sendo um deles o fundador da cooperativa. Foi elaborado um roteiro semiestruturado (APÊNCICE A) com questões que buscavam compreender como a EA estava inserida nas práticas da cooperativa analisada. As questões serviram como norteadoras da conversa, emergindo outras questões durante as entrevistas. Os sujeitos da pesquisa foram escolhidos pela participação relevante dentro da Cooperativa. O perfil dos entrevistados está apresentado no Quadro 1.

Quadro 1. Perfil dos entrevistados

Entrevistado	Cargo	Tempo de cooperado
E1	Presidente	5 anos
E2	Diretor	5 anos

Fonte: elaboração própria (2017)

A observação direta foi realizada durante a visita às plantações de um dos cooperados. Na oportunidade, foram coletados relatos relacionadas a EA informal.

Para análise dos dados foi utilizada a técnica de análise do discurso, partindo da perspectiva social-hermenêutica, onde a importância principal não está na quantificação nem na significação, "mas sim as relações de produção do sentido, o estudo dos discursos e suas determinações e motivações" (GODOI, 2010). Os dados obtidos foram codificados e categorizados de acordo com as práticas de EA. As três categorias principais foram: a) atenção em relação ao manejo sustentável da terra; b)

preocupação com a permanência dos jovens no campo, c) A percepção da Educação Ambiental como compromisso social. Os fragmentos de textos das entrevistas foram agrupados de acordo com estas categorias.

6. RESULTADOS: AS PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Esta seção tem por finalidade apresentar as categorias analíticas extraídas das entrevistas na cooperativa, através dos fragmentos de texto, e trazer uma reflexão sobre o nível de institucionalização da EA na Cooperativa estudada, bem como apontar desafios e oportunidades para EA na organização.

Apesar da discussão em torno da EA já existir há algumas décadas, o conhecimento em torno do que é de fato a EA se baseia apenas no senso comum, o que reduz o campo de atuação verdadeiro da EA. Layrargues (p. 25, 2009) traz questionamentos para fomentar a reflexão da definição de EA.

Mas o que primeiro vem à cabeça quando ouvimos dizer "educação ambiental"? Uma prática educativa voltada à conservação e melhoria ambiental? Uma modalidade da educação associada ao desenvolvimento sustentável? Uma prática educativa que vincula a relação humana com a natureza, chamando a atenção para o desequilíbrio ambiental provocado pelas atividades humanas? Uma prática educativa que pleiteia uma mudança de comportamentos e atitudes ecologicamente corretas?

A falta de clareza em torno do que é Educação Ambiental se confirma mediante o discurso dos entrevistados. Apesar não identificarem todas as práticas relacionadas a EA, os entrevistados, através dos seus discursos, trazem indicações de que as práticas existem, apesar de não institucionalizadas e identificadas como EA.

6.1 ATENÇÃO EM RELAÇÃO AO MANEJO SUSTENTÁVEL DA TERRA

O homem sempre teve uma relação forte com a terra. A terra é um sistema complexo adaptativo e não podemos pensar nela em partes separadas ou isoladas (MARIOTTI, 2013). Se faz necessário entender que o homem não é parte isolada desse sistema, nem tão pouco o domina. Durante as entrevistas, é ressaltado pelos entrevistados um novo olhar para o uso sustentável da terra.

O orgânico tem uns caminhos mais abrangente... Estamos nós três produzindo, vamos dar um pequeno, e tem um nosso vizinho que tem um cercado de gado e lá no meio do cercado tem um riacho que passa por nossas três propriedades. O que acontece, na hora que ele dedetiza lá, automaticamente a nossa água está contaminada, automaticamente eu perco a certificação orgânica, mesmo que eu faço meu trabalho certo. Mas por causa do meu vizinho que é pecuarista... ele não quer saber de certificação orgânica... o que é agroecológico, ele não quer saber de nada. Ele só quer saber que vai ter que matar o mato e que vai ter capim para alimentar seu

gado. E tem toda essa cadeia de educação. (E2)

No discurso, percebe-se que o entrevistado entende a importância da educação ambiental para comunidade e de como ela pode reformular toda a cadeia de produção. Em relação as práticas de EA para manejo correto do solo, se percebe mais uma vez a presença de um fazer educacional.

A gente vem selecionando as nossas localidades pelo potencial que cada uma tem. Vamos dar um exemplo, a área do Curimataú tem um potencial muito grande para cereais e raízes... Essa nossa área de cá, é mais voltada para hortaliças e frutas, então a gente já puxa para esse lado de cá... a gente procura valorizar o que a terra pode dar e não o que eu quero que dê. A gente procura trabalhar nessa linha. (E2)

A questão do educador rural - formal e informal - traz um enfoque mais educativo e transformador, onde o papel deste educador é de articulação, de fomentar à conscientização dos agricultores. Além de promover a utilização mais eficiente dos recursos naturais, proporcionando uma melhor qualidade na permanência do indivíduo no campo (LAMARCA et al., 2015).

A EA deve respeitar o saber dos agricultores, abrindo um espaço para um processo de comunicação onde as questões ambientais não podem ser resumidas a apenas proibições. Neste entendimento, a reconstrução do conhecimento ambiental pode ser realizada por meio da Educação Ambiental

6.2 PREOCUPAÇÃO COM A PERMANÊNCIA DOS JOVENS NO CAMPO: PREPARANDO AS FUTURAS GERAÇÕES

A falta de interesse para o trabalho no campo dos jovens atuais é preocupante. A Cooperativa busca alternativas para atrair os jovens de volta para a agricultura, conforme fica evidenciado no discurso do entrevistado E2.

A gente tem alguns parceiros, estamos buscando alguns cursos. A gente está tentando fechar uma turma agora do Negócio Certo Rural, junto com o SENAR. Teve alguns cooperados que quiseram, mas esse curso depende muito do filho. Muitos não têm o filho para ir. O curso exige duas pessoas de casa. O pai e o filho, a mãe e a filha. O pai quer,

mas o filho não pode...às vezes estuda. Até o momento não conseguimos fechar ainda a turma. (E2)

A gente está tentando puxar para esse lado (trazer o jovem para o campo), por isso a gente está vendo o artesanato, culinário. A gente está até vendo também com um grupo de jovens para a questão da formação cultural...um grupo de cante. Assim, buscando os jovens para o caminho do campo. (E2)

A gente está vendo está questão de trazer os jovens para trabalhar junto com os pais, de valorizar. E a gente está vendo alguns resultados, poucos, mas estamos vendo...na hora que começar a educar o filho (da maneira correta), automaticamente começa a educar o pai. (E2)

A interdependência entre as dimensões econômica e ambiental aparece no discurso do E1 ao defender a percepção de aumento de renda como caminho para permanência do jovem no meio rural.

Esses agricultores que estão ainda aí, produzindo, é a cultura dos pais, dos avós. Agora, a questão hoje é os filhos de hoje quererem ficar no campo. A nossa visão também leva em conta um pouco isso...porque se a gente melhora a renda daquela família, então aquele jovem percebe que ele tem condição de ficar ali e ter uma renda, talvez, superior a da cidade. (E1)

No Brasil, a juventude de 30 anos para trás estão aí como anestesiadas. Isso é a realidade daqui. Alguns foram até o quarto ano primário, acha que sabe assinar o nome, ler uma palavra ou duas, e acham que sabem de tudo. Aí ficam ali, na sombra de uma aposentadoria do pai ou do avô. Outro vão até a sexta série, oitava e param. Com uma bolsa família ali...ESPERANDO...ESPERANDO completar 60 anos para ter direito a uma aposentadoria. (E1)

Foi destacado também o problema de baixa escolaridade na zona rural. Layrargues (2009) enfatiza que na área da EA, desenvolver processos pedagógicos articulados com o desenvolvimento de grupos sociais em condição de risco e vulnerabilidade, significa trazer uma abordagem contextual, complexa e crítica para educação.

6.3 A PERCEPÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO COMPROMISSO SOCIAL

Entender a EA como compromisso social é assumir que através de uma educação crítica, de um novo fazer educativo, a mudança social pode ocorrer. À Educação Ambiental foi dada a missão de contribuir para discussão ambiental trazendo possíveis soluções para crise e estimulando a sociedade para um convívio mais igualitário, socioambientalmente justo e ecologicamente viável. Ramos (1996) ressalta que:

a educação ambiental se constitui, então, em instrumento para combater a crise ambiental do mundo com o objetivo de despertar a consciência ecológica dos indivíduos para uma utilização mais racional dos recursos do Universo.

Mior (et al., 2014) afirma que a etapa principal do processo de inovação é a apropriação social e o reconhecimento coletivo, onde a novidade é posta em prova como "prática social ou recurso de uso coletivo", determinando, assim, a inovação como um processo social. No discurso do entrevistado E2 se percebe a preocupação em levar boas práticas para toda a cadeia produtiva.

Vamos buscar primeiro a linha da agroecologia, que é menos conservadora, para dentro desta linha ir educando os nossos cooperados, que é o primeiro passo e depois vamos para os vizinhos dos cooperados. Que assim a gente vai levando toda a cadeia produtiva para esse lado da certificação orgânica. (E2)

A nossa região, o Brejo, ela tem uma cultura ainda de esperar que alguém mande fazer. Aqui, essa região foi região de latifúndio...era café, depois cana-de-açúcar, esse tipo de fazenda que tinha por aí. Então, esse pessoal tinha o patrão mandando "faça isso" "faça aquilo"...ganhando aquela coisinha...Os engenhos 'quebrou' e o pessoal foi ficando. Mas o pessoal ainda espera que alguém mande fazer alguma coisa. Ou que algum político venha para dar alguma esmola ou que um chefe religioso para dar 'carão', mandando fazer isso ou não fazer. Ou um patrão que diga "tem que fazer assim". Porque é uma coisa de cultura... Agora, se as escolas inserissem mais essa questão voltada para o campo. Tivesse uma disciplina que falasse da concepção do meio ambiente, da produção dos alimentos. (E1)

A percepção de que toda a comunidade faz parte do mesmo sistema é o um dos passos para construção de uma sociedade mais igualitária. No discurso do entrevistado E1, se percebe que os valores culturais influenciam na forma como a comunidade se relaciona com o meio. Layrargues (2009) afirma que considerar o contexto socioeconômico, político e cultural, na elaboração do projeto político-pedagógico é essencial. De acordo com o autor, tal abordagem facilita a compreensão das "assimetrias no poder, das injustiças existentes, dos mecanismos de concentração de renda e exclusão social. dos esquemas de opressão social e cultural que perpetuam as desigualdades".

6.4 A INSTITUCIONALIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DE EA

Com relação as práticas de Educação Ambiental presentes na cooperativa, podemos entender que ainda não há institucionalização da EA. O conceito de EA ainda é confuso para os agricultores, que o limitam a educação escolar. Entretanto, apesar de não aparecer de forma institucionalizada, a EA está presente nas práticas cotidianas dos cooperados. Exemplos disso podem ser observados nos discursos sobre repassar o conhecimento sobre o manejo correto da terra e sobre o papel dos jovens na manutenção da produção do campo, além da busca por constantes capacitações.

A agricultura é indissociável do meio ambiente. Desta forma, o uso de novas tecnologias sustentáveis na agricultura para melhorar a eficiência na produção, conservando, ao mesmo tempo, a terra, são essenciais. Por fazer parte de um complexo sistema socioeconômico, a agricultura familiar também possui responsabilidades em relação às práticas usadas no seu sistema de produção e de gestão. Internalizar conceitos relacionados ao desenvolvimento rural sustentável faz parte dos objetivos organizacionais da cooperativa. Diante disto, institucionalizar a EA não é opção, mas uma necessidade para reduzir as externalidades negativas e garantir o desenvolvimento sustentável da região.

6.5 DESAFIOS E OPORTUNIDADES DA EA NA COOPERATIVA

O segmento de agricultura familiar é responsável por grande parte da produção nacional. De acordo com dados do Governo Federal, a agricultura familiar abastece 70% do mercado brasileiro. Os números são expressivos e o setor exige políticas públicas específicas para ele. Desta forma, as cooperativas rurais ganharam força, em especial, a partir da aprovação da Lei nº 11.947/09, que garante que 30% das compras relacionadas a alimentação das escolas públicas sejam feitas diretamente as cooperativas rurais. A Cooperativa de agricultura familiar, foco deste estudo, foi uma das inúmeras instituições no país que se beneficiaram desta lei.

Lamarca (et al.,2015) destaca que diante da complexidade do ecossistema e dos sistemas produtivos - latifúndios e pequenas propriedades rurais - a falta de uma legislação de educação ambiental específica para cada realidade dificulta o desenvolvimento rural sustentável e as práticas ambientais. Em relação a esta dificuldade, o entrevistado E1 relata:

Tudo é uma questão cultural. O erro do Brasil é as políticas públicas, sociais, seja o que for, é pensada por um grupo pequeno que está lá nos gabinetes, no ar condicionado e imagina as coisas aqui a partir do que eles vivem lá. Não é pensada a questão regional. Não é levada muito em conta. (E1)

Dentre as dificuldades de implementação das diretrizes propostas pela EA, a falta de engajamento dos governos locais parece ser a que mais transparece. Na escala municipal as falta de capacidade técnica, política e econômica cria barreiras para a implementação dos acordos multilaterais internacionais como, por exemplo a Agenda 21. A Agenda 21 Brasileira dedica um capítulo inteiro as questões locais, ressaltando a importância da esfera municipal para o êxito do Programa. O diálogo entre os *stakeholders* locais também é apontado como fator decisivo para o processo de mudança, evidenciando como a Agenda 21 busca contribuir para a democracia participativa. Quando questionados sobre o auxílio do Governo, o entrevistado E2 afirmou que:

A questão financeira, mesmo, de municipal, estadual e federal a gente tem recurso zero.

Tudo que a gente tem foi fruto do trabalho dos cooperados. (E2)

Em relação a participação do município, o entrevistado E1 mostrou divergência em relação a fala do entrevistado E2 por acreditar que houve uma ajuda indireta através das políticas públicas.

Agora, indiretamente, digamos que recebemos. Porque quando a Prefeitura de Bananeiras aumentou o volume de compras e nós estávamos aptos...aptos (ressaltou mais uma vez) a vender os produtos. Com isso, indiretamente, beneficiou.

Percebe-se que os Governos - federal, estadual e municipal - possuem influência indireta na Cooperativa. Sendo sim, o incentivo do Estado para práticas de EA em cooperativas de agricultura familiar teriam efeitos positivos no desenvolvimento local.

Outra oportunidade para os cooperados são as parcerias com as Universidades. Em relação a esta questão, o entrevistado E2 ressalta a dificuldade para estabelecer uma parceria contínua com Instituições de Ensino Superior:

Bananeiras é contemplada por uma Universidade. E 90% do alunado não são da cidade de Bananeiras, são de fora. O que acontece, a Universidade é fechada, muito fechado. E a gente sempre vem batendo na porta (bate na mesa de madeira, simulando um bater de porta) para essa porta se abrir. (E2)

As parcerias com Organizações do Terceiro Setor se mostraram eficientes para consolidação da Cooperativa. O entrevistado E1 relata que através de parceria com uma ONG foi possível realizar capacitação em diversas áreas da atividade rural. Estas iniciativas se fazem necessárias para ampliar o conhecimento dos cooperados, estimulando atitudes e práticas mais responsáveis.

Porque a gente recebeu orientação importante de uma ONG...nós tivemos 25 oficinas de trabalho com essa ONG. E algumas dessas oficinas foi para estudar a Lei. (E1)

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ritmo acelerado das mudanças tecnológicas e o excesso de informações faz

com que a sociedade enfrente novos desafios. Desta forma, a Educação Ambiental (EA) surge como um mecanismo informativo para o homem sobre os avanços da degradação ambiental. Durante a Conferência de Estocolmo (ONU, 1972), a Educação Ambiental foi reconhecida como "instrumento decisivo para promover as mudanças na humanidade, objetivando-se sua orientação e inspiração necessária para preservar e melhorar a qualidade do ambiente" (CASTRO, 2009).

Como resultado da pesquisa na Cooperativa de Agricultura Familiar no município de Bananeiras foram apontadas três categorias principais de análise: a) manejo sustentável da terra; b) permanência dos jovens no campo; c) EA como compromisso social. As três categorias que emergiram refletem a preocupação dos agricultores diante da situação social, ambiental e econômica atual.

A primeira categoria se relaciona com o uso sustentável da terra e reflete a preocupação em torno de uma produção mais limpa. Esta preocupação está relacionada também as novas exigências da sociedade, revelando uma nova consciência em torno do uso de agrotóxico.

A permanência dos jovens no campo surge na segunda categoria como reflexo da preocupação em relação a continuidade. Esta preocupação é legítima porque resulta no futuro da agricultura familiar. Durante os discursos dos entrevistados, a questão econômica é colocada como fator determinante para permanência dos jovens no campo. Entretanto, a reflexão deve ir além. O sentimento de pertencimento junto a comunidade deve nortear as ações mais do que a questão financeira, não desconsiderando a importância desta. Ações de inclusão dos jovens na cooperativa são exemplos de oportunidades eu podem dar certo.

A EA se apresenta como um processo norteador para o desenvolvimento sustentável no meio rural. Diante disso, visualizá-la como compromisso social é entender seu papel de transformadora social. Gerar uma consciência ecológica na comunidade é também objetivo da Cooperativa, reforçando, mais uma vez a prática da EA informal pela organização.

REFERÊNCIAS

- [1] Andrade, M.C.; Alves, D.C. Cooperativismo e Agricultura Familiar: um estudo de caso. *RAIMED - Revista de Administração IMED*, 3(3), 2013.
- [2] Castro, R. S. A Construção de conceitos científicos em educação ambiental. in Loureiro, C.F.B.; Layrargues, P.P.; Castro, R.S.(orgs.) *Repensar a educação ambiental: um olhar crítico*. São paulo: Cortez, 2009.
- [3] Couto, A.P; Matos, A F.; Carvalho, P.G.; Alves, M.C. Ciência, Inovação e Desenvolvimento Sustentável: Desafios e implicações estratégicas para a universidade. II SEMINÁRIO Internacional - Rede Alfa PPlanGIES. Portugal, 2004
- [4] Costa, Bianca Aparecida Lima; Amorim Junior, Paulo Cesar Gomes; Silva, Marcio Gomes da. As Cooperativas de Agricultura Familiar e o Mercado de Compras Governamentais em Minas Gerais. *Rev. Econ. Sociol. Rural, Brasília*, v. 53, n. 1, p. 109-126, Mar. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032015000100109&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: Julho/2017.
- [5] Creswell, J.W. *Qualitative Inquiry & Research Design: choose among five approaches*. 3. ed. Thousand Oaks (Califórnia): Sage, 2013.
- [6] IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese do município de Bananeiras. Disponível em: http://cidades.ibge.gov.br/xtras/grafico_cidades.php?ang=&codmun=250150&idtema=162&search=para%20bananeiras%20produto-interno-bruto-dos-municipios-2014. Acesso em: junho de 2017.
- [7] Dias, R. *Gestão Ambiental: Responsabilidade social e sustentabilidade*. 3. ed. - São Paulo: Atlas, 2017
- [8] Gianezini, M.; Gianezini, Q. D.; Scarton, L.; Rodrigues, R. G. O cooperativismo e seu papel no processo de desenvolvimento local: experiência das cooperativas no médio norte de Mato Grosso. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Porto Alegre, 2009.
- [9] Giesta, L.C. *Educação Ambiental e Sistema de Gestão Ambiental em Empresas*. Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Administração, Programa de Pós-Graduação em Administração, 2009.
- [10] Godoi, C.K. Perspectivas de análise do discurso nos estudos organizacionais. in Godoi, C.K.; Bandeira-de-Mello, R.; Silva, A.B. *Pesquisa Qualitativa em Estudos Organizacionais: Paradigmas, estratégias e métodos*. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
- [11] Grunkemeyer, William e MOSS, Myra, 2004. *Key Concepts in Sustainable Development*, <http://www.rri.wvu.edu/WebBook/Grunkemeyer-Moss/sustainable.htm#glossary>, acesso em 21.06.2017
- [12] Harris, J.M. *Basic Principles of Sustainable Development*. Global Development and Environment Institute, Tufts University, 2000.
- [13] Mariotti, H. *Complexidade e sustentabilidade: o que se pode e o que não se pode fazer*. São Paulo: Atlas, 2013.
- [14] Meadows, Dennis L. et al (MIT project team director). *The limits to growth: a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind*. New York: Universe Books, 1972, 205 p.
- [15] Lamarca, D.S.F.; Vieira, S.C.; Morales, A.G. *Educação ambiental da agricultura familiar: uma análise no município de Tupã-SP*. XI Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 11, n. 4, 2015, pp. 325-338
- [16] Layrargues, P.P. *Educação ambiental com compromisso social: o desafio da superação das desigualdades*. in Loureiro, C.F.B.; Layrargues, P.P.; Castro, R.S.(orgs.) *Repensar a educação ambiental: um olhar crítico*. São paulo: Cortez, 2009.
- [17] Machado, C.C. Soler, A.C.P.; Barenho, C.P.; Dias, E.; Karam, L.M. *A agenda 21 como um dos dispositivos da educação ambiental*. *Ambiente e Educação*. vol.12. 2007.
- [18] Machado Filho, Haroldo. *Dos objetivos do milênio aos objetivos do desenvolvimento sustentável: lições aprendidas e desafios*. In União Europeia, Brasil e os desafios da agenda do desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Konrad Adenauer Stiftung, 2016. 208 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/301790231_Desenvolvimento_global_ea_ascensao_de_potencias_emergentes_a_politica_de_cooperacao_da_U_E_entre_alojamento_e_mudanca. Acesso em: 14 mar. 2017.
- [19] Meadows, Dennis L. et al (MIT project team director). *The limits to growth: a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind*. New York: Universe Books, 1972, 205 p.
- [20] Mior, L.C.; Ferrari, D.L.; Marcondes, T.; Reiter, J.M.W.; Araujo, L.A. *Inovações Organizacionais da Agricultura familiar: As Agroindústrias e cooperativas descentralizadas no sul catarinense*. SOBER, 2014.
- [21] Organização das Nações Unidas - ONU. *Transformando o nosso mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: Abr. 2017.
- [22] Ramos, E.C. *Educação Ambiental: Evolução Histórica, implicações teóricas e sociais*.

Uma avaliação crítica. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Educação, 1996.

[23] Stake, R.E. Pesquisa Qualitativa: estudando como as coisas funcionam. Porto Alegre: Penso, 2011.

[24] Turpin, M.E. A Alimentação Escolar como Fator de Desenvolvimento Local por meio do Apoio

aos Agricultores Familiares. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 16(2): 20-42, 2009

[25] Unep. United Nations Environment Programme. Declaration of the United Nations Conference on the human environment. Stockholm, Sweden, 1972. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/unchedec.htm>> Acesso em: jun.2017.

Capítulo 10

SUSTENTABILIDADE: UMA VISÃO A PARTIR DA ECONOMIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO E DA TEORIA DOS CUSTOS DE MENSURAÇÃO

Yasmin Gomes Casagrande

Denise Barros de Azevedo

Resumo: O objetivo neste ensaio foi compreender como a sustentabilidade pode ser analisada e explicada a partir do que é estudado pela Economia dos Custos de Transação e pela Teoria dos Custos de Mensuração. Para que se pudesse alcançar esse objetivo foi feita uma pesquisa bibliográfica, exploratória e descritiva. Os resultados foram capazes de demonstrar que a sustentabilidade e sua própria teoria são continuamente abstratas para entendimento dentro das instituições, sendo o mesmo para quando aplicada a teoria dos custos de transação. Os direitos de propriedade são relacionados a componentes naturais e a sua estrutura de governança voltada a relações ambientais. O desenvolvimento das novas economias e a teoria dos custos de mensuração buscam dar valor mensurado aos atributos das transações relacionadas à sustentabilidade. Tal análise poderia eliminar a racionalidade limitada dos agentes, consequentemente possíveis comportamentos oportunistas e desenvolver meios palpáveis de proteção do meio ambiente.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável. Custos de transação. Custos de mensuração.

1. INTRODUÇÃO

O conceito de desenvolvimento sustentado viu-se em expansão quando no pós-guerra da década de 1960 a publicação de Rachel Carson, *Silent Spring*, passou a divulgar o quão importante e prejudicial poderiam ser os desequilíbrios que aconteciam no mundo. Tal percepção passou a ser analisada pelos intelectuais e desses debates surgiu o Clube de Roma, que teve como responsabilidade desenvolver os estudos pioneiros sobre preservação do ambiente, no início da década de 1970.

Ainda nesse último período realizou-se em 1972 a Primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, que aconteceu na Suécia na cidade de Estocolmo. Dessa conferência surgiram os 27 princípios da relação entre o homem e a natureza. Analisou-se e denunciou-se a parte subdesenvolvida do mundo como grande parte dos responsáveis pela degradação do ambiente, tendo sido, então, a base para a teoria e o termo Desenvolvimento Sustentável.

O uso e a conotação do termo “sustentabilidade” foram alterados depois da publicação em 1987 da primeira ministra Gro Harlem Brundland do relatório que passou a definir o desenvolvimento sustentável com foco nas organizações e sua posteridade. Werbach (2013) destaca esse período como primordial para gestores que antes utilizavam “sustentabilidade” para dar conotação a um crescimento estável dos ganhos empresariais.

Em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, ocorreu a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD). Essa reunião internacional teve como resultado a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (CQNUMC), tratado internacional assinado pela maioria dos países do mundo como objetivo de estabilizar o efeito estufa e a emissão dos gases causadores do mesmo em níveis que evitassem a mudança climática que estava ocorrendo. Não foram definidos limites rigorosos de emissão a princípio, e sim, protocolos que definiriam esses limites para emissões.

Após a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD) surge o Protocolo de Quioto, que se tornou um dos principais dentre outros. Os países são divididos em dois anexos, A e B, que reúnem países desenvolvidos e países em desenvolvimento. Oberthur e Ott (2013)

firmam que a efetividade do Protocolo de Quioto dependeu também de outras provisões como políticas e medidas de efeitos significantes além de mecanismos de implementação transparentes dessas políticas.

Os países desenvolvidos que aderiram ao tratado tem a meta de redução de 5,2%, em média, com relação ao que emitiam em 1990 e tiveram prazo entre 2008 e 2012 para cumprir com essa meta. Já os países em desenvolvimento não têm que seguir uma meta e sim ajudar na redução dessas emissões, através de projetos registrados que comercializam Certificados de Emissões Reduzidas (CERs).

No entanto, Adams (2001) identifica que os termos cunhados sobre a sustentabilidade em alguns momentos sobre o desenvolvimento sustentável ou ecodesenvolvimento se mostram sem coerência teórica por falta de clareza e de significados consistentes. Essas ideias podem ser vistas em diversos âmbitos e discorrem sobre a relevância do planejamento no desenvolvimento e a busca pelo gerenciamento dos ecossistemas naturais.

O princípio do ecodesenvolvimento é definido por Markandya et al (2014) como o desenvolvimento que induz a uma mudança desejada por um grupo social humano, no sentido de que haja de acordo com o que é bom não somente para esse grupo social mas também para o equilíbrio econômico, social e ecológico.

Desde o início do uso dos termos relacionados com a sustentabilidade, as agendas políticas dentro dos países passaram a ser alteradas para atingir essas discussões. Implementação de leis e políticas que pudessem afetar as organizações e suas bases tornaram-se requeridas para o desenvolvimento da administração ambiental das instituições, Beckmann e Padmanabhan (2009).

Os autores discorrem que, a partir desse entendimento, a teoria institucional analisa o desenvolvimento sustentável como um processo compreensivo de procura, aprendizado e ganho de experiência que necessita de princípios organizados e instrumentos políticos. Essa análise pode ser feita a partir do entendimento institucional da Nova Economia Institucional e seus aspectos relacionados à Teoria dos Custos de

Transação, bem como da Teoria dos Custos de Mensuração.

Os custos de transação e sua teoria sobre a própria transação são formuladas de maneira considerada abstrata em alguns aspectos, podendo desenvolver uma visão não clara sobre algumas ferramentas quando aplicadas, além de múltiplas interpretações, Tsoukas e Knudsen (2005). Dentro dessa perspectiva a sustentabilidade se torna uma análise complexa tanto pela sua própria interpretação quanto pela sua aplicação a partir da teoria dos custos de transação.

O problema de pesquisa busca analisar: Como a sustentabilidade está sendo conduzida e analisada pelas novas economias? E o objetivo deste artigo é apresentar um ensaio teórico sobre a sustentabilidade e como esta pode ser analisada a partir das teorias da Economia dos Custos de Transação e da Teoria dos Custos de Mensuração.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SUSTENTABILIDADE

Os anos 1980 foram marcados pelo entendimento plausível da sustentabilidade como um elemento que influencia em políticas governamentais em todo lugar, Adams (2001). Além disso, pensava-se retoricamente sobre a sustentabilidade focada no ambiente doméstico e econômico, visão desenvolvida para o entendimento do termo e seu uso em todo lugar ao redor do mundo.

É possível dar significado à sustentabilidade e à sua busca pelo desenvolvimento sustentável dos mercados a partir de duas abordagens distintas. Lai e Lorne (2003) buscaram essas duas abordagens e as entendem como mutuamente exclusivas.

A primeira delas é o desenvolvimento sustentável como um agrupamento de limites críticos para a exploração dos recursos. Ou seja, essa abordagem analisa os recursos não renováveis, a camada de ozônio, recursos fósseis e seus habitats. Essa ideia busca principalmente de preservação contra um desenvolvimento que não se preocupa com a biodiversidade nas esferas global, regional e local dos ecossistemas.

A segunda abordagem não tem foco somente em recursos e espécie, mas sim na interação entre esses com a sociedade humana. Ou seja, analisa, diferentemente da primeira

abordagem, a ideia social econômica e ecológica em conjunto com seus objetivos. Essa é a análise das aspirações humanas que incluem a saúde, literatura, religião, liberdades políticas e também as suas necessidades materiais.

A partir da segunda abordagem o tema foi amplamente divulgado e desenvolvido em teorias que pudessem ser melhor entendidas pela sociedade. Elkington (2001) cunhou o termo “*triple bottom line*” como a linha dos três pilares e entendido também como o tripé da sustentabilidade, buscando o desenvolvimento da ideia de que os problemas estudados pela sustentabilidade deveriam ser analisados também pela ótica social, ética e política e não somente pelas questões econômicas e ambientais.

Com essa ideia formada, Munasinghe (2007) reafirma o conceito e a sua abrangência global discorrendo sobre as três principais dimensões da sustentabilidade como: dimensão ambiental, dimensão econômica e dimensão social, sendo essas a integração dos três pilares supracitados.

De acordo com Sterling e Huckle (2014), entender os pontos críticos do ambiente e do desenvolvimento demanda relacioná-los com os sistemas existentes no mundo moderno e ao mesmo tempo buscar para cada local sua histórica e cultura vigente. Os problemas ecológicos e relacionados a sustentabilidade social começaram a ser notados na década de 1980 e a natureza e o foco na sua conservação passaram a ser foco da sustentabilidade.

Lemons, Westra e Goodland (1998) descrevem que um conceito informado e racional da sustentabilidade necessita ser internalizado na ética humana dentro da sociedade e aplicada criticamente nos conceitos de crescimento, desenvolvimento e meio ambiente. Essa é a base para a análise de Gowdy e Erickson (2005) que reafirmam que a concepção econômica do comportamento humano, apesar de criticada por muitos anos, é um dos maiores desafios para que se possa padronizar o paradigma do bem-estar.

A introdução da economia ecológica voltada para o aspecto ambiental apoia-se principalmente na ideia geral do princípio de escassez e se desenvolve para a análise da internalização das externalidades causadas pelos impactos ambientais, Souza-Lima (2004). O autor discorre sobre ser esta a

única forma de objetivar a diminuição dos conflitos econômicos, bem como não permitir que haja recursos ambientais sem proprietários privados.

Este entendimento é resumido como “a percepção de que não pode fazer o que bem entender por uma única e simples razão: tudo o que está em volta tem dono e, sobretudo, preço”. (SOUZA-LIMA, 2004, p. 121).

O entendimento de economia ecológica se distingue da economia usualmente analisada na visão e análise de todo o sistema econômico como um subsistema da sustentação e contenção do ecossistema global, Daly e Farley (2011). Os mesmos autores reafirmam que o crescimento econômico não é um fim por si mesmo, mas que o crescimento físico contínuo da economia não é possível, e eventualmente os custos que o crescimento impõe para sustenta o sistema tornam-se maiores que os benefícios deste crescimento.

2.2 ECONOMIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO

Nova economia institucional é considerada o desenvolvimento da teoria econômica clássica e neoclássica, seu objetivo é interpretar a existência das organizações principalmente no que está relacionado com as firmas. Em um primeiro momento no entendimento das firmas são considerados primeiramente aspectos do sistema econômico, tido como coordenado pelo mecanismo de preços fazendo com que a sociedade seja um organismo e não um sistema, Coase (1991).

O autor afirma que a principal razão pela qual é lucrativo estabelecer a firma é que deveria haver um custo pelo uso do mecanismo de preços. O custo mais óbvio de organizar a produção pelo mecanismo de preços é descobrindo o quão relevante estes custos são.

Zylbersztajn (2005) discorre sobre a visão de Coase como uma busca pelo olhar diferente do redor para que se pudesse perceber que o mecanismo de mercado é uma exceção e que o mecanismo de contrato é uma regra, sendo este último um mecanismo de alocação de recursos na sociedade.

Uma transação é a interface utilizada para que ocorram as trocas de direitos de propriedade para que se possa gerar valor.

Caso essas transações aconteçam em um ambiente de custo de transação nulo, é possível que o sistema de preço seja suficiente para alocar todos os recursos eficientemente. Já no mundo real no qual se vive há diversas assimetrias na informação, comportamentos oportunistas, quebras dos contratos que acontecem por conta de uma das partes e sua decisão de captura de valor, dentre outros aspectos de imperfeição, Zylbersztajn e Giordano (2015)

Para Williamson (2002) uma transação de mercado pode ser caracterizada a partir de três atributos nominados: frequência, incerteza e especificidade de ativos. O primeiro deles trata-se de entender quantas vezes os agentes envolvidos na transação se unem para tal. Já a incerteza surge a partir das mudanças e da complexidade envolvidas no ambiente econômico. Por fim a especificidade dos ativos objetiva entender o quanto o mercado consegue absorver este caso a transação não seja concretizada, analisando a não perda de valor do mesmo.

As transações são vistas também a partir de atributos comportamentais, sendo eles a racionalidade limitada e o oportunismo, Williamson (2002). A racionalidade limitada como impossibilitados de processar todas as informações disponíveis, isso em relação à sua cognição, o que pode fazer com que estes desenvolvam comportamentos oportunistas entre os agentes no mercado.

A teoria da nova economia institucional e, principalmente, dos custos de transação traz para a realidade das organizações uma visão próxima do entendimento real dos mercados proporcionando o conhecimento sobre as trocas entre os atores econômicos como custosas e a demanda das instituições por diminuir esse custo, (BECKMANN E PADMANABHAN, 2009).

2.3 TEORIA DOS CUSTOS DE MENSURAÇÃO

A coordenação proposta pela Economia dos Custos de Transação serve como mesma base para o entendimento da Teoria dos Custos de Mensuração. Esta entende que os custos para que uma transação aconteça e para que as pessoas façam parte dela elas precisam perceber que recebem mais valor do que estão dando.

A partir dos aspectos principais de um contrato, Williamson (1991) assegura que dentro da teoria institucional a escolha efetiva

dos custos e da forma de organização é mostrada sistematicamente em conjunto com os atributos de transação.

Assim, Barzel (1982) ressalta que para que essa percepção aconteça, os atributos que estão sendo negociados precisam ser mensurados, porém dentre esses alguns podem ser mais fáceis de passar por esse processo de mensuração que outros.

A imperfeita mobilidade dos recursos para cada transação faz com que o custo de mercado destas sejam altos, as implicações das teorias focam e se desenvolvem para a busca pela acumulação de bens com especificidades e menos custos de transação, (PETERAF, 1993).

Barzel (1982) entende que os problemas causados pelos custos de mensuração afetam negativamente todas as transações econômicas. Além disso, qualquer que possa ter o erro nessa mensuração este pode ser muito custoso para que seja eliminado inteiramente.

Portanto, o processo de entendimento das instituições passa pela decisão da ECT (Economia de Custos de Transação) e sua análise para escolha da estrutura de governança utilizada e se desenvolve pela TCM (Teoria dos Custos de Mensuração) que busca a mensuração dos atributos em conjunto com suas dificuldades práticas para que isso aconteça dentro de todos os tipos de transações.

3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 SUSTENTABILIDADE A LUZ DA NOVA ECONOMIA INSTITUCIONAL

A partir do desenvolvimento da teoria neoclássica houve o aumento da preocupação como julgamento moral do tema, além da busca pela análise da mensuração dos impactos no meio ambiente e como poderia ser feita a valoração monetária disso, Redcliff e Benton (2003). Os autores ainda afirmam que a teoria neoclássica passou a ser vista como limitada para analisar a sustentabilidade, sendo a abordagem institucional, cunhada por North (1991), capaz de fornecer uma análise mais rica e mais exploratória.

O entendimento de qual abordagem do tema sustentabilidade a ser usada se faz primordial para que se possa buscar o seu entendimento dentro das teorias institucionais dentro do

sistema vigente de mercado (LAI E LORNE, 2003). Essa abordagem buscada trata desde da estrutura de governança até os atributos de transação a serem desenvolvidos pelos agentes envolvidos.

A primeira abordagem de entendimento da sustentabilidade como a busca pelo desenvolvimento sustentável e seu objetivo de preservação da biodiversidade dos ecossistemas está ligada a métodos de gerenciamento e controle institucional voltado para a centralização da autoridade que restringe as transações do mercado. No entendimento de Lai e Lorne (2003), esse é um comportamento voluntário e que conta com protecionismo das trocas.

A segunda abordagem que busca a sustentabilidade como a interação entre as espécies e os recursos da sociedade e que se desenvolve para as dimensões econômica, ambiental e social do tema é suportada pela necessidade de que o homem não seja materialista nem hedonista. Ainda além, Lai e Lorne (2003) afirmam que para que essa abordagem da sustentabilidade possa efetivamente ser colocada em prática o homem deve buscar nos mercados não somente a alocação eficiente dos recursos, mas também deixar de ignorar a distribuição equitativa dos mesmos.

Essas ideias corroboram com o entendimento da ECT (Economia dos Custos de Transação) que busca o entendimento dos atributos das transações para que estas possam acontecer, os conceitos teóricos da nova economia institucional e da teoria dos custos de transação são usados principalmente para derivar hipóteses sobre os ministérios, departamentos e agências ligados ao meio ambiente, (BECKMANN E PADMANABHAN, 2009).

Para Adams (2001), a versatilidade dos termos utilizados para descrever a sustentabilidade mostra como resultado um significado pequeno para que possa ser entendida na sua totalidade, a NEI analisa a sustentabilidade ambiental e suas instituições como transações guiadas pelos direitos de propriedade sobre os componentes naturais e estruturas de governança que vão pautar das relações ambientais, Beckmann e Padmanabhan (2009). Os autores analisam que os possuidores desses direitos podem ser favorecidos por uma corrente de benefícios ou sobrecarregado pelos componentes dos seus custos.

A partir desse entendimento, qualquer que seja a definição, estabelecimento, quantificação ou supervisão da mensuração é um caminho que objetiva alcançar os custos de transação do tema. Beckmann e Padmanabhan (2009), asseguram que esses custos podem ser diminuídos pela concentração dos direitos de propriedade na mão de um agente, em combinação com uma alta centralização de consequências sociais e políticas.

A TCM (Teoria dos Custos de Mensuração) apoia com essa abordagem no sentido de buscar a mensuração das transações para que estas possam ser melhor analisadas pelos agentes envolvidos e reguladores que estejam empenhados em fazer com que as transações aconteçam dentro do mercado.

A economia ecológica voltada para a abertura do desenvolvimento sustentável para análises

econômicas está relacionada com a incerteza estudada a princípio por Williamson (2002) que é desenvolvida por Gowdy e Erickson (2005) que analisa sua aplicação dentro dessa economia ecológica como um princípio da precaução para que se possa lidar com a incerteza pura, orientada por processos, co-evolucionária com foco na tomada de decisão. Tal análise difere da anterior que buscava puramente a redução da incerteza e do risco.

Werbach (2013) discorre sobre a sustentabilidade utilizada para descrever também esforços empresariais para proteger o ambiente, isso é desenvolvido a partir de aspectos de filantropia, relações públicas e conformidades com a legislação. O autor descreve os três como necessários e responsáveis pela criação de valor, porém esses valores e entendimentos se deparam com a dificuldade de mensuração.

As abordagens tratadas foram resumidas no quadro a seguir:

	Teoria	Autor	Teoria	Autores	Autores
	Economia dos Custos de Transação – Princípios e Definição		Economia dos Custos de Mensuração – Princípios		Sustentabilidade – Aspectos e Aplicação
Atributos da transação	Frequência	(Williamson, 2002)	- Imperfeita mobilidade dos recursos	Peteraf, 1993	- Empenho dos agentes e reguladores para que as transações aconteçam
					- Mensuração dos impactos causados
	Incerteza	(Williamson, 2002)	- Valor dos bens	Barzel (1982)	- Dificuldade de mensuração de aspectos ambientais e seus impactos
			- Custos relacionados à transação	Barzel (1982)	- Economia ecológica como alternativa na diminuição da incerteza
	Especificidade	(Williamson, 2002)	- Concentração dos direitos de propriedade	Barzel (1982)	- Direitos de propriedade sobre os componentes naturais
					- Regulação da natureza
					Beckmann e Padmanabhan (2009)
					Redcliff e Benton (2003).
					Werbach (2013)
					Gowdy e Erickson (2005)
					Beckmann e Padmanabhan (2009).
					Sterling e Huckle, 2014

(continuação ...)

As abordagens tratadas foram resumidas no quadro a seguir:

	Teoria	Autor	Teoria	Autores	Autores
					- Controle de processos Sterling e Huckle, 2014
Atributos comportamentais	Racionalidade limitada	(Williamson, 2002)	- Supervisão da mensuração	Barzel (1982)	- Busca pela alocação eficiente de recursos Lai e Lorne (2003)
			- Entendimento aprofundados das transações	Williamson (1991)	- Distribuição equitária dos recursos Lai e Lorne (2003)
					- Busca das instituições por manter a integridade ecológica Lemons, Westra e Goodland (1998)
	Oportunismo	(Williamson, 2002)	- Reguladores responsáveis pelas transações	Barzel (1982)	- Centralização da autoridade nas transações de mercado Lai e Lorne (2003)
					- Protecionismo das trocas Lai e Lorne (2003)
					- Possuidores dos direitos de propriedade podem se favorecer pelos componentes dos custos Beckmann e Padmanabhan (2009).

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

A estratégia de execução para a sustentabilidade está pautada em diversas regras, dentre elas estão as métricas integradas, ou seja, a informação correta no local exato no tempo exato para que se possa tomar decisões, Werbach (2013). A métrica correta é o que busca da TCM para o entendimento aprofundados das transações, sendo esta, ainda, o principal gargalo para o entendimento dos agentes, levando à racionalidade limitada do processo e conseqüentemente a possíveis comportamento oportunistas no mercado.

Essa ideia corrobora o entendimento de Lemons, Westra e Goodland (1998) que descrevem a sustentabilidade da sociedade humana para o futuro como uma atividade dependente da sua habilidade de ordenar o seu comportamento e das instituições em manter a integridade ecológica das relações humanas com a terra.

Mebratu (1998) analisa os economistas como desenvolvedores da opinião de que o meio ambiente é frequentemente subvalorizado,

pois pode ser usado gratuitamente e tende a ser muito utilizada e, conseqüentemente, degradado. Redcliff e Benton (2003) complementam essa ideia analisando o valor econômico do meio ambiente como uma solução para que este possa ser protegido. Essa solução ótima se relacionada com a TCM, na busca pela mensuração dos atributos relacionados ao tema.

As formas dominantes de produção e distribuição falham principalmente no entendimento da busca pelo atingimento das necessidades das pessoas ao redor do mundo e isso prejudica seriamente as condições de produção das quais essas pessoas dependem. Dentro desse entendimento, têm-se criado formas de regulação da natureza para que se possa controlar os processos como uma necessidade iminente de avançar para formas sustentáveis de economia política, (STERLING E HUCKLE, 2014).

Sterling e Huckle (2014) discorrem que esse é um meio de encaminhar as pessoas para o

aprofundamento do entendimento dos objetivos e condições de produção existentes, examinando criticamente as tecnologias, sistemas econômicos de produção, sistemas culturais, leis e políticas, bem como ideologias para que se possa viver com o que existe de recursos naturais disponíveis.

4. CONCLUSÃO

O objetivo do presente ensaio foi a compreensão da sustentabilidade através dos pressupostos existentes nas teorias da TCT e TCM. Foi possível evidenciar que as transformações que ocorrem como mudanças nas instituições para aumento dos seus ganhos podem ser entendidos a partir da Nova Economia Institucional como essenciais para o desenvolvimento racional das transações.

O desenvolvimento das novas economias e a teoria dos custos de mensuração buscam preencher a lacunas existentes quanto ao entendimento da sustentabilidade dentro das instituições e como ponto de partida para as tomadas de decisão dos agentes. O tema sustentabilidade é acompanhado pela incerteza de definição, sendo este um ponto de partida para a busca conceitual do seu foco.

Nos mercados existentes a alocação eficiente de recursos é uma grande preocupação, porém esta vem geralmente acompanhada das externalidades causadas pelos impactos ambientais, que são constantemente analisados por reguladores como ministérios,

departamentos e agências ligados ao meio ambiente.

Os direitos de propriedade de uma instituição analisada a partir da sua sustentabilidade ambiental são ponto de partida para análise, uma vez que os componentes naturais precisam ser analisados, bem como as suas estruturas de governança que vão ser colocadas em prática na transação.

A mensuração abordada pela TCM pode auxiliar os agentes na centralização das causas dos impactos e, em determinados casos, na busca pelo valor cobrado por esses mesmos impactos causados, sendo assim um solução para que o meio ambiente possa ser melhor protegido.

Em síntese, interrelacionar a Sustentabilidade com as Economia de Custos de Transação e a Teoria dos Custos de mensuração permite que haja um avanço na busca pelo entendimento do equilíbrio entre instituições e os bens comuns. Este é o papel primordial com foco principalmente em alinhar a economia e seu avanço aos processos de utilização do meio ambiente.

A falta da aplicação empírica do estudo é considerada como sua limitação. Conexões suplementares e outras interpretações sobre a sustentabilidade e as abordagens do estudo são possíveis de análise. Sendo assim, futuras investigações com o desenvolvimento de estudos empíricos analisando os aspectos da sustentabilidade e baseando-se nos pressupostos da teoria dos custos de transação e dos custos de mensuração podem ser vislumbradas.

REFERÊNCIAS

- [1] Adams, William Mark. Green development: environment and sustainability in the third world. New York: Routledge, 2001.
- [2] Barzel, Yoram. Measurement cost and the organization of markets. *Journal of law and economics*. Vol 25, n. 7, p. 27-48. 1982.
- [3] Beckmann, Volker; Padmanabhan, Martina. Institutions and sustainability: political economy of agriculture and the environment, essays in honour of Konrad Hagedorn. Springer: Berlin, 2009.
- [4] Daly, H.; Farley, J. Ecological economics: principles and applications. Washington: Pan-American Copyright Conventions, 2011.
- [5] Redclift, Michael; Benton, Ted. Social theory and the global environment. London, Routledge, 2003.
- [6] Elkington, John. *Canibais com garfo e faca*. São Paulo: Makron Books, 2001.
- [7] Gowdy, John; Erickson, Jon. The approach of ecological economics. *Cambridge Journal of Economics*, n. 29, p. 207-222. 2005
- [8] LAI, Lawrence; Lorne, Frank. Understanding and implementing sustainable development. New York: Nova Science Publishers, 2003.
- [9] Lemons, John; Westra, Laura; Goodland, Robert. Ecological sustainability and integrity: concepts and approaches. Washington: Springer Science Business Media, 1998
- [10] Markandya, A. et al. Dictionary of environmental economics. London: Earthscan Publications, 2014.

- [11] Munasinghe, M. Sustainable development triangle. Disponível em: <http://www.eoearth.org/article/Sustainable_development_triangle>.
- [12] North, D. C. Institutions. *The journal of economic perspectives*, v.5, n.1, p. 97-112, 1991.
- [13] Oberthur, S.; Ott, H. *The Kyoto protocol: international climate policy for the 21st century*. Berlin: Springer., 2013.
- [14] Peteraf, Margaret A. The cornerstones of competitive advantage: a resource based view. *Strategic Management Journal*, v.14, p. 179-191, 1993.
- [16] Souza-Lima, José. Economia ambiental, ecológica e marxista versus recursos ambientais. *Revista da FAE*, v. 7, n. 1, p. 119-127. 2004.
- [17] Sterling, Stephen; Huckle, John. *Education for sustainability*. New York: Taylor & Francis, 2014.
- [18] Tsoukas, Haridimos; Knudsen, Christian. *The oxford handbook of organization theory: meta-theoretical perspectives*. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- [19] Werbach, Adam. *Strategy for sustainability: a business manifesto*. Boston: Harvard Business School Publishing, 2013.
- [20] Williamson, E.O. Comparative economics organization: the analysis of discrete structural alternatives. *Administrative Science Quarterly*, v. 26, n.2, p. 269-296, 1991.
- [22] Williamson, O. The theory of the firm as governance structure: from choice to contract. *Journal of Economic Perspective*, v.16, n.3, summer 2002, p. 171-195
- [23] Zylbersztajn, Decio. Papel dos contratos na coordenação agro-industrial: um olhar além dos mercados. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.43, n.3, p. 385-420, 2005.
- [25] Zylbersztajn, Decio; Giordano, Samuel. Coordenação e governança de sistemas agroindustriais. In: Zylbersztajn, D.; Neves, M.F.; Caleman, S.M.Q. *Gestão de Sistemas de Agronegócios*. São Paulo: Atlas, 2015.

Capítulo 11

COMUNICAÇÃO AMBIENTAL EMPRESARIAL: ANÁLISE COMPARATIVA DO DISTRITO INDUSTRIAL DE SANTA CRUZ - RJ

*Célio da Silva Pupo Junior,
Aline Pereira Neves da Costa
Luiz Alberto de Lima Leandro*

Resumo: A crise ambiental vivenciada nas últimas décadas implicou em debates relacionados às práticas de consumo e de produção, demonstrando a necessidade de orientar ambos a um caminho que otimizasse a utilização de recursos. Desenvolveram-se, portanto, relatórios, indicadores e certificados que apontassem o nível de sustentabilidade das organizações, diferenciando-as no mercado com *green products*. Um dos principais relatórios utilizados internacionalmente é o *Global Report Initiative (GRI)*, elaborado com o intuito de apontar quais são as principais práticas sustentáveis das empresas que o utilizam, no âmbito social, ambiental e econômico. O presente estudo tem como foco analisar o material de comunicação empresarial das empresas localizadas no Distrito Industrial de Santa Cruz / RJ, sob o viés do GRI, visando identificar pontos em comum entre ambos, para então classificar o nível de sustentabilidade em Fraca, Média Fraca, Média Forte e Forte. Os dados analisados indicam que há maior relação entre o relatório e o conteúdo comunicado pelas empresas multinacionais que atuam na região.

Palavras-Chave: Comunicação Empresarial; Estratégia; Sustentabilidade; *Global Report Initiative*.

1. INTRODUÇÃO

O crescente debate relacionado à problemática socioambiental vivenciado nos dias de hoje, acarretou no surgimento de novas formas de consumo, este orientado para produtos e serviços adequados aos padrões sustentáveis (SACHS, 2009). Neste contexto, tornou-se essencial que as empresas se posicionassem de forma a adotar ações sustentáveis para obter vantagem competitiva (PORTER, 2007).

A utilização de relatórios, selos e indicadores ambientais, como o *Global Report Initiative*, eclodem como garantia para o consumidor que a política socioambiental praticada pela organização se adequa ao proposto por lei e princípios sustentáveis. Assim, o uso de ferramentas de comunicação socioambiental empresarial se destaca como uma forma de alinhamento entre as práticas sustentáveis adotadas e seus *stakeholders* (MACEDO, 2012). Contudo, diante dos desastres ambientais ocasionados por atividades de empresas que se posicionam como sustentáveis, percebe-se uma desconexão entre o discurso e a prática socioambiental (VIEGAS et. al., 2010; HOFFMAN; BERTI, 2017; PARIS et. al., 2017).

Neste contexto, este estudo objetivou-se em compreender como as ações de comunicação socioambiental empresarial exercida pelas empresas localizadas no Distrito Industrial de Santa Cruz, no município do Rio de Janeiro, podem ser classificadas de acordo com o proposto como práticas de Gestão Socioambiental pelo *Global Report Initiative*. A coleta de dados foi realizada através de pesquisa documental dos *web sites* das empresas que compõem este estudo, a fim de identificar o conteúdo de comunicação socioambiental. Os mesmos foram analisados por intermédio da análise de conteúdo proposta por Bardin (2011).

2. GESTÃO AMBIENTAL

A incorporação da variável ambiental dentro da perspectiva empresarial apresentou novas possibilidades no cenário organizacional, modificando a forma como as empresas competiam. As contribuições dessa perspectiva podem ser agrupadas em três grandes grupos: o da produtividade, o da inovação e o da estratégia (WELFORD, 2016).

A criação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) busca integralizar as necessidades da

sociedade dentro do meio empresarial. Dado que está vive um momento de aumento da conscientização ambiental, não basta que um produto tenha qualidade, mas que ele esteja de acordo com as normas de regulamentação ambiental (ALVES; FERREIRA, 2015).

Ao abordar as ferramentas utilizadas pelos SGA, vários conjuntos de ferramentas utilizadas por diferentes empresas costumam possuir indicadores em comum. Essas métricas demonstram a constante necessidade empresarial de realizar um acompanhamento da evolução do seu posicionamento em relação as expectativas da sociedade, saindo desde o estágio inicial ao principal objetivo futuro (MAZZALI et. al., 2013).

A busca pelas certificações ambientais tem crescido como o passar dos anos. Atualmente o número de países que utilizam a ISO 14001, conhecida como selo verde, vem aumentando consideravelmente. Tal certificação comprova que todo o processo produtivo deste produto está de acordo com as regulamentações existentes, classificando-os como eco produtos (MAZALLI et. al., 2013). Este novo tipo de classificação reflete o surgimento de um novo hábito de consumo, o qual vai contra a prática de uso e descarte de mercadorias e incentiva a proteção do meio ambiente por intermédio de um método de produção menos agressivo (GEORGES et. al., 2014).

Conforme o estudo desenvolvido por Delmas (2002), a adoção de certificações como a ISO 14001 facilitou a inserção em determinados tipos de mercado. Segundo o pesquisador, alguns fatores como melhor gestão dos impactos ambientais, oportunidades de marketing, redução do risco ambiental e da poluição e aumento da vantagem competitiva foram apontados como essenciais pelas empresas analisadas após a adequação a norma.

3. GLOBAL REPORT INITIATIVE

Até a criação do *Global Report Initiative* (GRI), em 1997, as organizações não possuíam padrões ou critérios ao divulgar seus relatórios socioambientais, sem abordar as diferentes perspectivas existentes da problemática ambiental (BALDISSERA, 2015). Segundo o autor, a sede do GRI encontra-se em Amsterdã e, desde sua fundação, busca desenvolver diretrizes e orientações para relatórios sustentáveis, levando em

consideração diferentes portes e localidades. As diretrizes contidas no relatório são verificadas periodicamente de forma a abordar questões atuais, a versão mais recente foi lançada em 2013 (GRI, 2013).

O GRI emerge, como uma forma de assegurar a qualidade das informações fornecidas pelas empresas, pois possui em sua estrutura indicadores de desempenho geral, o que se difere dos balanços sociais anteriores, que não abordavam a rentabilidade em seu preenchimento.

Lucena e Travassos (2009) apontam que para garantir a credibilidade dos dados apresentados, o GRI apresenta onze princípios para que seja feito o relato de forma correta. São abordadas a necessidade de inclusão de *multistakeholders*, o contexto ambiental em que a empresa atua para compreender sua política sustentável, os princípios relacionados aos insumos utilizados e a forma com a qual são coletados os dados para assegurar que não houve manipulação pela organização.

A comunicação voltada para a sustentabilidade deve ser transparente para gerar a compreensão de seus *stakeholders* para ser estratégica. Dessa forma, compreende-se que atualmente o GRI seja o relatório que mais se adequa aos princípios do Desenvolvimento Sustentável e Gestão Socioambiental. Tal fato é evidenciado uma vez em que é necessário que sejam abordados os impactos negativos e positivos gerados pelas atividades produtivas (LUCENA; TRAVASSOS, 2009; BALDISSERA, 2015). Ademais, as diretrizes deste relatório são atualizadas periodicamente, de forma a abordar a evolução dos cenários corporativos e os desafios ambientais gerados por este, com o intuito de gerar “relatórios de sustentabilidade relevantes, que incluam informações valiosas sobre as questões de sustentabilidade mais cruciais para a organização” (GRI, 2013, p.3).

4. MÉTODOS DE PESQUISA

A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso múltiplo, pois, de acordo com Bressan (2000), é considerada mais crível do que estudos únicos por apresentar maior número de evidências para determinado fenômeno. A coleta de dados ocorreu utilizando-se a pesquisa documental. Neste estudo consideraram-se como documento as

informações escritas contidas nos *websites* das companhias pesquisadas durante janeiro e março de 2018.

A escolha dos sujeitos ocorreu por conveniência, e foi composta pelas organizações que apresentaram material que possibilitou análise. Dessa forma as empresas que compõem o estudo são: Transcor Indústria de Pigmentos e Corantes, Companhia Siderúrgica Nacional, Fábrica Carioca de Catalisadores, Ecolab, SICPA do Brasil Indústria de Tintas e Sistemas, Rexan Lata, Rolls Royce, Casa da Moeda e Companhia Siderúrgica do Atlântico.

Buscando atingir o objetivo principal deste estudo, foram criadas categorias de análises baseadas no indicador socioambiental GRI. Tal indicador é dividido em aspectos Social, Ambiental e Econômico, indo ao encontro do modelo *Tripple Bottom Line*. As subcategorias existentes formaram as palavras-chave que possibilitaram criar uma escala na qual foi possível classificar qual o nível de sustentabilidade comunicado pelas empresas que compõe o Distrito Industrial estudado.

Para a análise utilizou-se a análise de conteúdo baseada no proposto por Bardin (2011). Os dados coletados por meio de pesquisa documental foram encaminhados para o aplicativo *Word Frequency Counter*, no intuito de conectar o conteúdo coletado a categoria de análise baseada na categoria Ambiental apresentada no GRI. Foi criada uma escala para ampliar a compreensão dos aspectos abordados pelas empresas em seu discurso empresarial. A escala divide-se em quatro pontos: Sustentabilidade Fraca, Sustentabilidade Média Fraca, Sustentabilidade Média Forte e Sustentabilidade Forte.

Foi considerado para o desenvolvimento deste estudo apenas o aspecto ambiental, para que se pudesse determinar o nível de sustentabilidade comunicado pelas organizações instaladas no Distrito Industrial de Santa Cruz. Neste sentido, para que a empresa atinja o que é considerado como Sustentabilidade Forte, é necessário abordar todas as características contidas no indicador.

5. ANÁLISES DOS RESULTADOS

5.1 CATEGORIA: MATERIAIS

Fundamentando-se no proposto pelo *Global Report Initiative – G4*, espera-se que a empresa apresente em seu material de comunicação a composição de matérias primas e demais elementos presentes no seu

processo produtivo. O intuito desta categoria é compreender quais insumos têm como origem fontes renováveis e quais não e qual percentual destes materiais é de origem reciclável. Para o desenvolvimento desta etapa, foram utilizadas como palavras de busca: Insumo, Materiais, Reuso, Reutilização.

Tabela 1– Análise: Categoria Materiais.

Empresas	Material comunicado	Classificação
Casa da Moeda	Não comunica	Fraco
Companhia Siderúrgica do Atlântico	A eficiência de recursos também significa usar materiais de forma eficiente, evitando resíduos quando possível e vendo os produtos derivados e materiais residuais da produção como matéria-prima. Na produção intensiva de aço, por exemplo, todos os produtos derivados que contêm ferro, como poeiras, são coletados e retornam para o processo quando possível. Os entulhos são usados como matéria-prima na indústria de cimento e de construção de estradas."	Média Forte
Companhia Siderúrgica Nacional	Em direção à reutilização e à revalorização dos materiais em que se apoia a oferta de bens e serviços.	Média Fraca
Ecolab	A organização disponibiliza em seu relatório informações referentes ao percentual de insumo que tem origem reciclável, sendo 14,9% o percentual em cima do total de materiais utilizados.	Média Forte
Fábrica Carioca de Catalizadores	Trabalhamos voltados para a redução do consumo de recursos renováveis e não – renováveis	Média Fraca
Rexan	Cans have the highest scrap value, subsidizing the collection and recycling of other materials. The unique sustainability profile of metal packaging is one of its many advantages when compared with other packaging materials."	Média Forte
Rolls Royce	We request our suppliers to only provide us with raw materials, components and subassemblies that are derived from responsibly-sourced minerals that can be certified in accordance with OECD guidelines. We recognize that determination of the original source of many of the materials used in our supply chain will be a difficult and lengthy process. Despite these challenges, we are committed to working with our suppliers and industrial partners to take all practical steps to meet customer requirements and assure supply chain compliance.	Forte
SICPA	Não comunica	Fraca
Transcor	Não comunica	Fraca

Fonte: Os Autores (2018).

De acordo com as recomendações do GRI, a boa gestão dos recursos envolve diretamente a busca por insumos de fontes renováveis. O consumo de materiais, além de influenciar no impacto ambiental gerado pela organização, também se relaciona com os custos operacionais. O acompanhamento da cadeia de consumo possibilita à organização gerenciar uma utilização eficiente dos insumos e dos danos gerados ao meio ambiente (GRI, 2013).

Ao analisar os dados apresentados, verificou-se que há uma busca por substituição dos insumos por parte das organizações estudadas. Destaca-se que o processo de reaproveitamento do material de refugo

produtivo para produzir outros produtos também vem sendo adotado como política interna de algumas das empresas em pauta. Tal prática diminui o consumo de materiais de fontes não renováveis e, conseqüentemente, o impacto socioambiental gerado, aumentando a receita da organização.

5.2 CATEGORIA: ENERGIA

O propósito dessa categoria foi analisar de quais formas a organização se posiciona para diminuir e/ou aperfeiçoar o consumo de energia. Para tal, são analisados quais são as fontes energéticas para as atividades dentro e fora da organização, em qual intensidade é

realizado esse consumo e se há programas de redução de consumo energético nos processos produtivos e administrativos da

empresa. As palavras utilizadas para localizar estes conteúdos foram: Energia, Combustível, Redução e Consumo.

Tabela 2 – Análise Energia.

Empresas	Material comunicado	Classificação
Casa da Moeda	Otimizar custos: possibilita a redução de despesas relacionadas às matérias-primas, água, energia, descarte de resíduos, perdas nos processos e devolução dos clientes.	Média Fraca
Companhia Siderúrgica do Atlântico	Para a Thyssenkrupp, o uso eficiente de recursos e de energia é um fator-chave e competitivo, um impulsionador para inovações e um fator central para a proteção ambiental. A Thyssenkrupp implementa um gerenciamento sistemático de energia em seus processos de produção e serviços. Isso ajuda a conservar recursos e a reduzir o custo da energia. Outra vantagem é a grande contribuição para a proteção climática. A base e pré-requisito para esses ganhos de eficiência é um gerenciamento de energia sistemático em nossos processos de produção e serviços. Logo, as empresas do grupo com consumo relevante de energia devem alinhar seu gerenciamento de energia com os requisitos da norma ISO 50001, novamente até o ano fiscal de 2019/2020. Das mais de 50 empresas envolvidas, um quarto já está em conformidade no ano do relatório. Quando relacionada com o consumo anual de energia, a ISO 50001 está implementada em aproximadamente 90%.	Média Forte
Companhia Siderúrgica Nacional	Matriz energética diversificada, considerando a participação em duas usinas hidrelétricas e a reutilização de gases siderúrgicos para a cogeração de energia elétrica, por meio usina termelétrica e turbina de recuperação de topo (TRT) na Usina Presidente Vargas, em Volta Redonda (RJ). Em 2015, redução da geração da energia termoeletrica em substituição ao maior uso da energia da rede decorrente dos contratos de compra de eletricidade	Média Forte
Ecolab	A Nalco Champion, nossa unidade de serviços de energia, fornece as soluções mais abrangentes, otimizadas e tecnicamente avançadas do setor para processos, produção e soluções de tratamento de água para as indústrias globais upstream e downstream de petróleo e petroquímicos. Nossas soluções personalizadas permitem aos produtores de energia extrair energia usando menos água, permitem a reciclagem da água produzida, dessalinização de baixo custo da água do mar para uso nas operações de produção de energia e ajudam a tratar efluentes.	Média Fraca
Fábrica Carioca de Catalizadores	Não comunica	Fraca
Rexan	A diligent focus on energy efficiency in our operations. We introduce innovative processes and technologies that improve our safety track record, reduce energy	Média Fraca
Rolls Royce	Our total energy consumption for 2016, excluding product test and development, was 95 MWh/£m, which represents a 17% reduction since 2014. We are on track to meet our global target to reduce energy use by 30%, normalized by revenue, by 2020. Our progress is the result of a continued investment in energy efficiency improvement projects, including upgrading lighting and heating systems, and building management systems. In 2016, we invested over £10m in energy efficiency improvement projects, our highest annual investment to date.	Forte
SICPA	Não comunica	Fraca
Transcor	Não comunica	Fraca

Fonte: Os Autores (2018).

Os dados analisados apontam que há a busca, por parte das empresas analisadas, em utilizar matrizes energéticas diversificadas. De acordo com o GRI (2013), o uso de variadas fontes de energias são importantes fatores para reduzir o impacto ambiental causado pelos processos produtivos. Cabe ressaltar que o uso de fontes não renováveis é um dos fatores que mais contribuem para aumento na emissão de gases de efeito estufa. De acordo com Boff (2017), ao optar-se por uma matriz energética renovável, além de gerar um impacto menor

ao meio ambiente, a empresa obtém resultados financeiros diretos.

De acordo com o material analisado, é possível constatar que a busca por fontes energéticas renováveis pelas empresas estudadas pode ser classificada como Média Fraca. Apesar de a categoria ser comunicada em sete das nove empresas, poucas indicam fazer o uso de forma adequada, o que demonstra que o impacto ambiental gerado pelas empresas poderia ser reduzido, melhorando a eficiência energética.

5.3 CATEGORIA: ÁGUA

Esta categoria tem como objetivo analisar o uso dos recursos hídricos pelas organizações. Buscou-se identificar quais são as principais fontes de água utilizadas e quais fontes são afetadas pelo processo produtivo empresarial,

assim como qual total de água que é reutilizado ou reciclado. Para localizar o conteúdo foram utilizadas as palavras: Água, Reuso, Fonte, Reciclado e Reuso.

Tabela 3 – Análise Água.

Empresas	Material comunicado	Classificação
Casa da Moeda	"Inaugurado em abril de 2013, o sistema já aponta para uma redução de cerca de 90% do consumo de água proveniente da rede pública de abastecimento, atingindo um reaproveitamento de 80 mil litros por dia. Outro projeto que merece destaque é o novo sistema de tratamento de efluentes sanitários, que contempla o reuso da água tratada para abastecimento de banheiros e na utilização em regas de jardins e outros fins menos restritivos. Ele terá capacidade de armazenamento de até 1.110.000 litros de água tratada e representará um expressivo ganho ambiental para a empresa e a sociedade.	Forte
Companhia Siderúrgica do Atlântico	Um dos recursos essenciais para nossos processos de produção é a água. Em várias de nossas unidades, introduzimos sistemas de tratamento e reaproveitamento para reduzir o consumo e a contaminação de efluentes. Como resultado, a maior parte da nossa água de consumo e da geração de efluentes é constituída por uma só passagem de arrefecimento em grandes locais situados em rios cuja água pode ser utilizada para o arrefecimento, sem afetar significativamente a temperatura da água. Os recursos restantes são obtidos de serviços públicos e de nossos próprios poços de água. O aumento no consumo de água e de efluentes entre 2011/2012 e 2013/2014 foi resultado principalmente do aumento de usinas siderúrgicas no Brasil e da reintegração da produção de aço inoxidável na Itália.	Média Forte
Companhia Siderúrgica Nacional	Não comunica	Fraca
Ecolab	Apoiar o desenvolvimento de uma estratégia de água corporativa bem-sucedida: priorizar ações, minimizar riscos, maximizar o desempenho e otimizar os custos reduzindo, reutilizando e reciclando a água. A Ecolab é uma das parceiras constituintes do Padrão Internacional sobre o Uso Responsável da Água da Alliance for Water Stewardship (AWS), uma estrutura globalmente consistente e localmente adaptável para inspirar decisões e incentivar a ação coletiva para promover o uso sustentável de água doce.	Forte
Fábrica Carioca de Catalizadores	Não comunica	Fraca
Rexan	We introduce innovative processes and technologies that improve our safety track record, reduce energy and water consumption, cut greenhouse gas emissions and divert more waste to beneficial use. Conserving and protecting valuable water resources.	Média Fraca
Rolls Royce	The building cooling system has been optimized to provide best practice system efficiency, with a heat recovery system to control building humidity and condensate water recycling.	Média Fraca
SICPA	Não comunica	Fraca
Transcor	Não comunica	Fraca

Fonte: Os Autores (2018).

A boa utilização dos recursos hídricos é apontada como um fator capaz de evitar futuros problemas de escassez (REIS et. al., 2015). A compreensão acerca da finitude de recursos é essencial para que se mantenha

os níveis produtivos de forma sustentada e sustentável.

De acordo com o conteúdo analisado, percebeu-se que, apesar de o bom uso dos recursos hídricos serem continuamente

abordados, muitas empresas do DISC não aderem tal prática. O desperdício e mau uso deste recurso acarretam diretamente nas relações com *stakeholders*, podem inclusive modificar os padrões de consumo destes e da organização caso haja alguma escassez (GRI, 2013).

5.4 CATEGORIA: BIODIVERSIDADE

O intuito dessa categoria é analisar a relação da empresa e o meio ambiente. Para tal, foram levantadas as ações de recuperação de passivo ambiental, as formas como são protegidos *habitats* e espécies em risco de extinção e projetos de conservação e preservação ambiental apoiados pela organização. Para localizar tal conteúdo, foram utilizadas as palavras: Biodiversidade, Impacto, Proteção, Recuperação, Habitat e Meio Ambiente.

Tabela 4 – Análise Biodiversidade.

Empresas	Material comunicado	Classificação
Casa da Moeda	A Associação Mico-Leão-Dourado colaborou com a CMB na estruturação do projeto, indicando a necessidade de reflorestamento na região para o desenvolvimento da espécie. O projeto prevê o plantio de mais 200 mil árvores nativas de Mata Atlântica, com um investimento total de aproximadamente R\$ 4,3 milhões. A recomposição da vegetação nativa de Mata Atlântica está sendo feita nas áreas de baixada litorânea e nas áreas onde estão sendo erradicados os eucaliptos no interior da Unidade de Conservação, totalizando na recuperação de 130 dos 220 hectares ainda degradados na reserva. Tal iniciativa resultará na ampliação do habitat do Mico-Leão-Dourado, espécie de primata endêmico da região e que está ameaçada de extinção	Média Forte
Companhia Siderúrgica do Atlântico	Não comunica	Fraca
Companhia Siderúrgica Nacional	Proteção do Meio Ambiente: Desenvolver e incentivar programas visando à prevenção da poluição, bem como a identificação e gestão dos aspectos, impactos, riscos e oportunidades ambientais.	Média Fraca
Ecolab	Otimizamos a qualidade do produto e reduzimos os custos operacionais para nossos clientes, e ao mesmo tempo reduzimos seu impacto sobre o meio ambiente.	Média Fraca
Fábrica Carioca de Catalizadores	Por conta dessa preocupação, recuperamos toda a área do passivo ambiental e, desde 2000, contamos com um horto florestal, que produz anualmente milhares de mudas de espécies variadas da Mata Atlântica e adubo com podas da jardinagem e restos do preparo de alimentos do refeitório. A partir de um modelo de agricultura inteiramente orgânico, a produção do Horto FCC S.A. é aproveitada na jardinagem e na alimentação dos empregados e doada para comunidades do entorno e de cidades vizinhas com o objetivo de recuperar áreas degradadas.	Forte
Rexan	Sustainability is embedded in our manufacturing operations and is a lever of operational excellence. We recognize the impact our operations have on the environment and the local communities where we operate and are committed to continuous efficiency improvements. We introduce innovative processes and technologies that improve our safety track record, reduce energy and water consumption, cut greenhouse gas emissions and divert more waste to beneficial use.	Média Forte
Rolls Royce	Não comunica	Fraca
SICPA	Não comunica	Fraca
Transcor	Não comunica	Fraca

Fonte: Os Autores (2018).

As organizações se relacionam de forma contínua com os ecossistemas nas quais estão inseridas. Tais interações podem ser responsáveis pela geração de impactos negativos irreparáveis ao meio ambiente caso não sejam geridas de uma forma adequada. Hummel et. al. (2017), afirma que a má gestão desse aspecto pode gerar um marketing negativo para a organização, além de acarretar no encarecimento e possível escassez dos produtos originados a partir de fontes não renováveis.

De acordo com o conteúdo analisado, é possível classificar esta categoria como Média Fraca. Este fato corrobora com a necessidade de se reforçar a importância de boas práticas de gestão dos impactos gerados, assim como um maior esforço para mitigação do impacto ambiental e a recuperação do passivo ambiental causado pelos processos produtivos das empresas

analisadas. É necessário, de acordo com o GRI (2013) que sejam elaboradas estratégias organizacionais para prevenir e corrigir os danos causados pelas atividades da organização.

5.5 CATEGORIA: EMISSÕES

Esta categoria teve como objetivo analisar a questão dos gases de efeito estufa (GEE) emitidos pelas organizações. É necessário que as empresas descrevam quais são os GEE emitidos, assim como quais são as ações realizadas para que haja diminuição no volume total. Para os casos em que já foram implementados programas de redução, é preciso que sejam relatados quais os resultados obtidos. Foram utilizadas, para localizar o conteúdo relacionado à categoria em pauta, as palavras: Emissão, Gás, Gases, Estufa e Redução.

Tabela 5 – Análise Emissões

Empresas	Material comunicado	Classificação
Casa da Moeda	Foi assinado um Termo de Compromisso para neutralizar integralmente as emissões de carbono da CMB até as Olimpíadas de 2016. [...] Após o Inventário de Gases de Efeito Estufa (GEE) ano referência 2014 passar por auditoria realizada em maio pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, sendo esta acreditada pelo INMETRO, a CMB recebeu pela segunda vez consecutiva o Selo Ouro no programa Brasileiro GHG Protocol [...] A partir da elaboração do inventário, é possível quantificar e compreender o perfil das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) de nossas atividades [...] A contabilização resultou num total de 9.556 toneladas de CO2 equivalente, sendo o maior impacto proveniente do consumo de energia elétrica que embora tenha havido uma economia de 7.090.055 kWh pelo Parque Industrial em comparação ao ano de 2013, não houve redução na quantificação das emissões.	Forte
Companhia Siderúrgica do Atlântico	Como parte do nosso programa GEEP de eficiência energética, queremos explorar mais oportunidades de economia de energia e melhorar a eficiência em 3,5 TWh até 2020 – por volta de 1,3 milhão de toneladas de emissão de CO2 evitadas por ano. Os primeiros dois anos do programa produziram ganhos em eficiência de 0,8 milhões de toneladas de CO2. Para ter mais avanços na redução de emissões, a thyssenkrupp está envolvida em iniciativas de pesquisa para explorar processos de produção inovadores. “e “por exemplo, gases derivados, calor desperdiçado e vapor gerado nos processos de produção são recuperados e reutilizados na instalação.	Forte
Companhia Siderúrgica Nacional	Realiza o inventário das emissões de gases de efeito estufa, seguindo as diretrizes do GHG Protocol, com objetivo de subsidiar o desenvolvimento de uma estratégia de gestão de carbono, de mitigação de riscos e de adaptação às mudanças climáticas. A publicação do inventário de emissões demonstra a transparência da Companhia quanto aos desafios das mudanças climáticas. Em 2015 e 2016, a CSN recebeu o selo Ouro do GHG Protocol por ter reportado as emissões de todas as suas unidades e essas terem sido submetidas à verificação externa.	Forte
Ecolab	Não comunica	Fraca
Fábrica Carioca de Catalizadores	Não comunica	Fraca
Rexan	We introduce innovative processes and technologies that improve our safety track record, reduce energy and water consumption, cut greenhouse gas emissions and divert more waste to beneficial use.	Média Forte
Rolls Royce	We are saving over 39,000 tonnes CO2, equivalent to taking almost 5,000 cars off the road. The panels will supply around 11% of the site's energy needs".	Forte
SICPA	Não comunica	Fraca
Transcor	Não comunica	Fraca

Fonte: Os Autores (2018).

A emissão exacerbada de GEE é um dos fatores mais agravantes no que diz respeito às mudanças climáticas vivenciadas atualmente. Podem, inclusive, impactar diretamente no desenvolvimento de ecossistemas, diminuir a qualidade do ar e afetar atividades agrícolas, devido ao seu alto grau poluente atmosférico (GRI, 2013).

Ao analisar os dados coletados, foi possível compreender forte inclinação das empresas estudadas em aplicar políticas de redução da emissão de GEE, podendo esta categoria ser classificada como Média Forte. Algumas organizações destacam o reaproveitamento de gases para outras atividades internas, inclusive atividades energéticas. A captura do carbono por meio desta prática de reflorestamento é vista como uma opção para reduzir as emissões, pois segundo Chang (2012), esta é mais viável economicamente para as organizações do que realizar a retenção na fonte de emissão, tornando essa atividade corretiva, e não preventiva como deveria ser.

Há concordância com as políticas de melhora na eficiência energética, que, quando

proveniente de fontes renováveis, reduzem a emissão desses GEE. No conteúdo analisado algumas organizações relatam que, ao mudar sua matriz energética obteve uma menor emissão desses gases poluentes sem afetar sua capacidade produtiva. Cabe ressaltar que compreender a forma como as organizações relatam suas emissões diretas e indiretas, resulta no entendimento da pegada de carbono por elas gerada (GRI, 2013).

5.6 CATEGORIA: EFLUENTES E RESÍDUOS

Para esta categoria, foram analisadas as formas como as organizações fazem o descarte de seus efluentes e resíduos. Foram abordadas as políticas de tratamento de resíduos sólidos e de efluentes com o intuito de compreender se há descarte residual adequado e quais são os impactos ambientais gerados pelos efluentes em seu despejo. As palavras utilizadas para localizar este conteúdo no material disponibilizado pelas organizações foram: Efluentes, Resíduos, Reverso, Residual, Sólidos, Nascentes e Impactos.

Tabela 6 –Análise Efluentes e Resíduos.

Empresas	Material comunicado	Classificação
Casa da Moeda	Programa de Coleta Seletiva Solidária, que passará a ser a base de sustentação para o cumprimento das disposições constantes do Decreto nº 5.940, que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis. A reestruturação do programa trouxe como principais propostas, a alteração da metodologia de separação dos resíduos recicláveis e a ampliação da doação de resíduos recicláveis para associação de catadores. Além disso, o programa fomentou o envio de resíduos orgânicos para o processo de compostagem. Tal ação foi muito positiva do ponto de vista ambiental, pois a empresa deixou de enviar cerca de 30 toneladas por mês para o aterro sanitário e passou a encaminhar para o processo de compostagem.	Forte
Companhia Siderúrgica do Atlântico	Nós investimos continuamente em equipamentos como filtros de poeira, instalações de tratamento de esgoto e separadores de óleo. Nosso investimento contínuo em proteção ambiental também inclui iniciativas em nossas unidades nas áreas de gerenciamento e reciclagem de resíduos, controle de poluição do ar, controle sonoro, proteção à energia, ao clima, ao solo e à água e conservação da natureza.	Forte
Companhia Siderúrgica Nacional	Fabricação de cimento com a utilização da escória de alto-forno, coproduto do processo siderúrgico, reduzindo o uso de clínquer e, conseqüentemente, as emissões de GEE.	Média Fraca
Ecolab	Nossas soluções personalizadas permitem aos produtores de energia extrair energia usando menos água, permitem a reciclagem da água produzida, dessalinização de baixo custo da água do mar para uso nas operações de produção de energia e ajudam a tratar efluentes.	Média Forte
Fábrica Carioca de Catalizadores	Destinação adequada de todos os nossos resíduos e a constante investigação de soluções comerciais capazes de otimizar processos e reduzir impactos ambientais. É com esta intenção que contamos, desde 2005, com um Programa de Coleta Seletiva.	Forte
Rexan	Não comunica	Fraca
Rolls Royce	Não comunica	Fraca
SICPA	Não comunica	Fraca
Transcor	Somos participantes do Programa Vida Limpa desse Município, sendo que o nosso Resíduo reciclado é doado para o Programa Resíduo Industrial -CADRI aprovados pela Cetesb como sendo uma empresa com efluentes industriais aquosos, contando com um tratamento local de 120m³/mês de atendendo conforme Artigo 19.A e sob o com acompanhamento periódico da Cetesb.	Forte

Fonte: Os Autores (2018).

A utilização de processos de logística reversa vem sendo cada vez mais uma prática realizada pelas empresas. Apesar de haver uma pressão normativa para tal, a adoção de um sistema de tratamento dos resíduos gerados após o processo produtivo ou após o descarte, pode ser um fator estratégico, se gerido de forma eficiente (MUELLER, 2005). Segundo a autora, a reutilização de materiais e refugos produtivos tem influência direta no consumo de insumos, reduzindo o custo produtivo e do descarte adequado. Isto possibilita um posicionamento no mercado com um diferencial sustentável, devido ao impacto ambiental negativo gerado por esses resíduos quando descartados de forma incorreta.

Os dados obtidos demonstraram que há a tendência para uma boa gestão residual nas empresas estudadas, podendo esta categoria ser classificada como Média Forte. É possível apontar que em alguns dos conteúdos analisados há a citação das leis atendidas pelos processos de tratamento de resíduos. Isto corrobora com o fato de que a adoção dessa postura é tida, inicialmente, por pressão normativa existente (MUELLER, 2005).

Outro fator que se evidencia é a busca pelo reaproveitamento dos refugos produtivos para desenvolvimento de outros produtos ofertados pela organização. Tal postura contribui para a mitigação do impacto ambiental gerado, pois evita o desperdício de insumos e incentiva, conseqüentemente, a substituição de materiais utilizados.

Entretanto, cumpre ressaltar que há pouca abordagem no que diz respeito ao tratamento adequado de efluentes. O descarte inapropriado de efluentes ou água com alta carga de compostos químicos pode gerar um impacto ambiental significativo em sua fonte de destino, comprometendo o abastecimento de água de outros usuários (GRI, 2013).

5.7 CATEGORIA: PRODUTOS E SERVIÇOS

Esta categoria teve como foco compreender o impacto do produto ou serviço ofertado no meio ambiente. Foram analisadas as ações realizadas pelas organizações com o objetivo de reduzir e mitigar esses impactos em todo seu processo produtivo e quais os resultados obtidos a partir de tal. Para identificar esse conteúdo no material analisado foram utilizadas as palavras: Impacto, Produtos, Serviços, Redução e Reduzir.

Tabela 7 – Análise Produtos e Serviços.

Empresas	Material comunicado	Classificação
Casa da Moeda	O material ou produto é rastreado em toda a cadeia produtiva, desde a sua origem até o uso final.	Média Fraca
Companhia Siderúrgica do Atlântico	Eficiência de recursos também significa usar materiais de forma eficiente, evitando resíduos quando possível e vendo os produtos derivados e materiais residuais da produção como matéria-prima.	Média Forte
Companhia Siderúrgica Nacional	A CSN busca constantemente inovações para enfrentar os desafios que impactam seus diversos setores de atuação. Entre estes movimentos, destaca-se a busca pelo fortalecimento da Economia Circular. A CSN atua de maneira a minimizar os impactos negativos de suas operações, além de investir em iniciativas de preservação e educação ambiental, atestando seu compromisso com a qualidade de vida das futuras gerações".	Forte
Ecolab	"Nossos produtos cumprem todos os regulamentos globais, e emprestamos nossa especialização para ajudar a definir as normas globais. A Ecolab trabalha com os principais grupos industriais para definir e implementar boas práticas de responsabilidade pelo produto.	Forte
Fábrica Carioca de Catalizadores	Não comunica	Fraca
Rexan	The unique sustainability profile of metal packaging is one of its many advantages when compared with other packaging materials. Cans are 100 percent recyclable and can be recycled infinitely with no loss of quality Understanding the lifecycle of our products to better develop sustainable packaging solutions.	Média Forte
Rolls Royce	Our biggest environmental impact is in the use phase of our products. We concentrate on improving the performance and efficiency of our products in service, which is where we can make the biggest contribution. Supporting customers by further reducing the environmental impact of our products and services. Developing new technology and capability for future low emissions products and services. Continually reducing the environmental impact of all our business activities. We continually monitor performance across our global footprint and set global policy, procedures and targets in line with our production activities.	Forte
SICPA	Não comunica	Fraca
Transcor	Não comunica	Fraca

Fonte: Os Autores (2018).

Percebeu-se que as empresas objetos deste estudo buscam alinhar seus processos produtivos de forma a tornar seu impacto menos prejudicial ao meio ambiente, sendo esta categoria classificada como Média Forte. Tal fato corrobora com Schleder et. al. (2017), que aponta que cada vez mais as empresas vêm buscado se posicionar no mercado como socioambientalmente corretas, classificando seus produtos como *green products* com o propósito de obter vantagem competitiva, visto que há preferência no consumo desses produtos.

Entretanto, ao analisar o conteúdo disponibilizado, verifica-se que poucas das organizações buscam, de fato, mitigar o impacto ambiental gerado pelo seu produto desde o início do processo produtivo, que é o propósito de estudo dessa categoria. Essa conduta é vista como responsável pela degradação do meio ambiente e dos recursos naturais. Tal postura concorda com o

proposto por Schuitema et. al. (2015), que acreditam que produtos e serviços atribuídos como verdes se diferenciam no mercado, fazendo com que algumas organizações apostem em marketing verde, sem realizar a diminuição de seu impacto ambiental.

5.8 CATEGORIA: CONFORMIDADE

Esta categoria teve como objetivo compreender de que forma as organizações se adéquam as normas regulamentadoras referentes a preservação do meio ambiente. Para tal, é necessário que sejam citadas todas as penalidades sofridas por negligência a legislação, ou mesmo quando não há nenhuma multa, e certificações ambientais obtidas. Foram utilizadas as seguintes palavras para identificar o conteúdo no material disponibilizado: Normas, Multa, Governo e Legislação.

Tabela 8–Análise Conformidade.

Empresas	Material comunicado	Classificação
Casa da Moeda	Atendimento às normas governamentais: atender as normas governamentais para evitar multas e poder exportar produtos	Média Forte
Companhia Siderúrgica do Atlântico	Nosso objetivo para a proteção ambiental é que todas as empresas do Grupo com operações ambientalmente relevantes implementem um sistema de gestão ambiental de acordo com a norma internacional ISO 14001 até o ano fiscal de 2019/2020. Esse objetivo interno é aplicável em mais de 70 empresas, 77% das quais já estão em conformidade com essa norma. Isso significa que mais de 50% da mão de obra da Thyssenkrupp já está em conformidade com a ISO 14001.	Forte
Companhia Siderúrgica Nacional	A Companhia conta com um Sistema de Gestão Ambiental - SGA certificado na Norma ISO 14001 na maior parte de suas unidades, mantendo um canal aberto ao público interno e externo, por meio da Linha Verde. Todos os controles ambientais são auditados, também, para atender a Lei Sarbanes-Oxley (SOX), contribuindo para atenuar os riscos ambientais de suas operações.	Forte
Ecolab	Nossos produtos cumprem todos os regulamentos globais, e emprestamos nossa especialização para ajudar a definir as normas globais.	Média Fraca
Fábrica Carioca de Catalizadores	Não comunica.	Fraca
Rexan	Our sustainability management, performance and goals are regularly reviewed by third parties.	Média Fraca
Rolls Royce	To complement our own expertise, we have an independent Environmental Advisory Board, with respected members from academia, who review what we're doing and make recommendations to the Group on our product and operational strategies. We place great value on the independent advice this Board provides.	Forte
SICPA	SICPA uses a Management Framework including 3 Divisional Integrated Management Systems which meets the requirements of the ISO 9001, ISO 14001, and OHSAS 18001 standards.	Média Forte
Transcor	Não comunica.	Fraca

Fonte: Os Autores (2018).

De acordo com os dados obtidos, nenhuma empresa estudada comunicou ter sido penalizada no que diz respeito ao descumprimento da legislação ambiental vigente em sua área de atuação. Dessa forma, esta categoria pode ser classificada como Média Forte.

Verificou-se no conteúdo disponibilizado que as organizações em pauta realizam constante esforço para adequar-se às normas e padrões socioambientais, sendo estes nacionais ou internacionais. A busca por essas certificações reforça o fato de haver interesse estratégico de classificação para posicionamento mercadológico. Schleder (2017) aponta que produtos e marcas que não possuem selos verdes tendem cada vez mais a perder seu valor de mercado e, conseqüentemente, sua força competitiva.

5.9 CATEGORIA: TRANSPORTE VERDE

Nesta categoria buscou-se compreender a forma que as empresas trabalham seus processos logísticos para reduzir o impacto ambiental. A pegada ambiental gerada pelos sistemas de transporte afeta diretamente os *stakeholders* de uma organização, podendo prejudicar tanto a qualidade do ar quanto a poluição sonora (GRI, 2013).

Nenhuma das organizações estudadas informaram em seu site institucional práticas de Transporte Verde, sendo esta categoria classificada como Fraca. As atividades logísticas são consideradas como um dos principais agravantes do impacto ambiental da uma organização (SILVA et. al., 2018). Segundo os autores, a busca por meios alternativos de transporte resulta diretamente em redução do uso energético e nas emissões de gases de efeito estufa, diminuindo a pegada ambiental geral pela organização.

5.10 CATEGORIA: AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE FORNECEDORES

Esta categoria teve como intuito compreender qual a relação que as organizações têm com seus fornecedores no que se trata a de uma cadeia produtiva verde. São analisados momentos em que a organização realizou avaliação de práticas ambientais de seus fornecedores e, caso haja, se já deixou de optar por determinado *supplier* por este estar fora dos padrões ambientais exigidos e praticados pela empresa. Para identificar este conteúdo no material analisado foram utilizadas as palavras: Fornecedor, Avaliação, *Supply Chain* e Fornecedores.

Tabela 9 – Análise Avaliação Ambiental de Fornecedores.

Empresas	Material comunicado	Classificação
Casa da Moeda	Contratações Públicas Sustentáveis, conforme disposto na Instrução Normativa Nº 01, de 19 de janeiro de 2010, da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, que dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras.	Forte
Companhia Siderúrgica do Atlântico	Para evitar riscos de inadimplência ou reputacionais e para melhorar o desempenho do fornecedor, documentamos nossos requisitos de sustentabilidade em nosso "Código de Conduta do Fornecedor da thyssenkrupp". A aderência a esse código será revisada em 100 auditorias ao fornecedor anualmente.	Forte
Companhia Siderúrgica Nacional	Não comunica.	Fraco
Ecolab	A Ecolab exige que todos os fornecedores cumpram os regulamentos governamentais aplicáveis, assim como as políticas e procedimentos da Ecolab. Incorporamos uma exigência de certificação nesse sentido em nossa avaliação de ética do fornecedor em 2012.	Forte
Fábrica Carioca de Catalizadores	Não comunica.	Fraca
Rexan	Our main contribution will derive from our operations and our value chain. Ball will focus on shared value creation—through jobs, investments and economic growth, environmental protection, research and development, and the high sustainability standards to which we hold ourselves and our suppliers accountable." E "Building a sustainable supply chain through collaborative relationships with our suppliers".	Forte

Tabela 10 – Análise Avaliação Ambiental de Fornecedores (continuação)

Empresas	Material comunicado	Classificação
Rolls Royce	We set high standards for the way we do business. This helps our customers know that we can be trusted to deliver excellence. We request our suppliers to only provide us with raw materials, components and subassemblies that are derived from responsibly-sourced minerals that can be certified in accordance with OECD guidelines. Suppliers must cascade these requirements through their own suppliers to ensure rigour throughout the supply chain." E ". Despite these challenges, we are committed to working with our suppliers and industrial partners to take all practical steps to meet customer requirements and assure supply chain compliance".	Forte
SICPA	Our policies set standards for our employees, partners, suppliers, and customers in respect of expected behaviour. Specific policies on anti-corruption and fair competition have been promulgated to provide clear guidance of the corporate expectation.	Média Forte
Transcor	Não comunica.	Fraca

Fonte: Os Autores (2018).

A busca pela inclusão de processos verdes na cadeia produtiva vem resultando na busca por fornecedores que estejam alinhados as políticas ambientais. Ao observar os dados apresentados, identificou-se que há nas organizações estudadas predileção ao compor sua *supply chain* com fornecedores que tenham práticas socioambientais corretas.

Silva et. al. (2016) aponta que um dos fatores motivadores para a busca por uma cadeia de suprimentos verde é a redução de custo e da pegada ambiental. Os autores apontam que a maior pressão gerada por meios normativos e regulamentadores também levam as organizações a adotar tal postura. De acordo com o GRI (2013), impactos negativos de grande proporção podem ser evitados ao se escolher determinado fornecedor, o que corrobora com a ideia de realizar uma boa gestão da *supply chain*.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo compreender e analisar as ações de comunicação empresariais socioambientais empreendidas pelas empresas localizadas no Distrito Industrial de Santa Cruz sob a perspectiva dos princípios de Gestão Socioambiental contidos no relatório GRI. Na esteira do raciocínio os objetivos específicos, definidos com o intuito de auxiliar na resposta da problemática que guia este trabalho, foram alcançados por meio da revisão de literatura e análise de conteúdo qualitativa, a qual teve como base o relatório GRI para elaboração das categorias de análise. A partir disso, foram analisados os materiais de comunicação socioambiental disponibilizados pelas organizações.

Em relação às práticas de gestão socioambiental, identificou-se que todas as organizações estudadas indicam possuir políticas internas relacionadas a proteção do meio ambiente. Contudo, algumas destas abordam a temática de maneira superficial ou insuficiente, o que impossibilitou a inclusão das mesmas no estudo, reduzindo o número de empresas pesquisadas de dezesseis, para nove.

No que diz respeito a relação existente entre o conteúdo analisado e o GRI, percebe-se que algumas organizações estão distantes do proposto pelo relatório. A utilização deste relatório difere-se dos balanços sociais por ter um viés mais transparente em relação as práticas organizacionais, o que facilita a comunicação entre os principais *stakeholders*. O GRI tem como objetivo que a empresa descreva todos os impactos socioambientais gerados por suas atividades, sendo essas positivas ou negativos, diferenciando-se dos demais modelos e ferramentas que abordam apenas as ações realizadas pela organização que são compreendidas como socioambientalmente corretas. Por esse motivo, o relatório que é utilizado neste estudo vem se tornando o mais respeitado e utilizado internacionalmente no meio corporativo.

Cabe ressaltar que as empresas multinacionais obtiveram resultados melhores do que as empresas nacionais. Assim sendo, percebe-se que ao analisar o conteúdo de comunicação socioambiental das empresas que compõem esta pesquisa, ainda há pouca relação entre o proposto pelo relatório GRI e o que é de fato comunicado pelas organizações, ainda mais quando analisadas as empresas nacionais. Compreende-se que está evidência implique na necessidade de uma revisão nas políticas socioambientais internas às empresas em pauta, buscando

uma abordagem não apenas mais estratégica e rentável, como também mais transparente, de modo a fornecer as principais informações dos impactos gerados pela organização a seus *stakeholders*.

Ao abordar algumas lacunas identificadas neste estudo, aponta-se a falta de conexão existente entre o que é comunicado pelas

organizações e o que de fato é praticado pelas mesmas. Como possibilidade de estudos futuros, indica-se a oportunidade de se realizar um comparativo em o que é comunicado e o que é praticado como socioambiental pelas organizações estudadas, realizando uma análise com os *stakeholders* internos.

REFERÊNCIAS

- [1] Alves, S; Ferreira, R. L. A minimização dos impactos ambientais relacionada ao bom funcionamento de um sistema de gestão ambiental comprovado pelo processo de auditoria ambiental. *Meio Ambiente e Sustentabilidade*, v. 6, n. 4, 2017.
- [2] Baldissera, R.; Generoso, I. M. Comunicação Organizacional para a sustentabilidade: os Relatórios de Sustentabilidade GRI. In: Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação (38.: 2015 set.: Rio de Janeiro, RJ). Anais [recurso eletrônico]. Rio de Janeiro: Intercom, 2015.
- [3] Bardin, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.
- [4] Boff, L. Sustentabilidade: o que é-o que não é. Editora Vozes Limitada, 2017.
- [5] Bressan, F. O método do estudo de caso. *Administração on line*, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2000.
- [6] Cavallari, P. F. G.; Cavallari, P. F. G. A estrutura funcional do Distrito Industrial de Santa Cruz, no Rio de Janeiro, sob a ótica das redes de cooperação interempresarial. *Almanaque Multidisciplinar de Pesquisa da UNIGRANRIO*, v. 1, p. 105, 2015.
- [7] Chang, M. Seqüestro de Carbono Florestal: oportunidades e riscos para o Brasil. *Revista Paranaense de Desenvolvimento - RPD*, n. 102, p. 85-101, 2011.
- [8] Delmas, M. A. The diffusion of environmental management standards in Europe and in the United States: An institutional perspective. *Policy Sciences*, v. 35, n. 1, p. 91-119, 2002.
- [9] Fonseca, J. J. S. Metodologia da Pesquisa Científica. 2002.
- [10] Georges, M. R. R.; Benedicto, S. C. Certificação Ambiental: Panorama da Certificação Iso14001 no Mundo. In: ENGEMA - Encontro Internacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 2014, São Paulo. Anais do Engema, 2014.
- [11] GRI. Diretrizes para relato de sustentabilidade. Princípios para o relato e conteúdo padrão. Global Report Initiative. Amsterdã, 2013.
- [12] Hoffman, E. M; Berti, A. P.; Ferreira, G. L. B. Greenwashing: Publicidade Enganosa. In: Anais Do ENIC, 2017.
- [13] Hummel, N. L.; Pagotto, L. M.; Guimarães, T. C. A Gestão Empresarial de Serviços Ecosistêmicos: Interações, avanços e lacunas. 2017.
- [14] Lucena, S. L.; Travassos, S. K. M. Análise comparativa dos relatórios de sustentabilidade do Global Reporting Initiative com ênfase nas empresas de capital aberto com atuação no Brasil. *Veredas Favip-Revista Eletrônica de Ciências*, v. 2, n. 1 e 2, 2013.
- [15] Macedo, L. C. Comunicação Estratégica para a Sustentabilidade. 2012.
- [16] Mazzali, R; schleder, A.; Pedreira, E. R. Gestão de negócios sustentáveis. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2013.
- [17] Mueller, C.F. Logística Reversa, Meio-ambiente e Produtividade. *Estudos*. 2005
- [18] Paris, M. S. Sicheski, S. J., Fernandes, S. B. V.; Kelm, M. L. Os Descaminhos da Sustentabilidade: Iludindo, Enganando e Causando Confusão. *Salão do Conhecimento*, v. 3, n. 3, 2017.
- [19] Porter, M. E. "Parem de Gastar Tanto Dinheiro". *Guia Exame de Sustentabilidade*. Ed. Abril, p. 86 89, 2007.
- [20] Reis, A. L. Q.; Lima, E. R. V.; Andrade, M. O.; reis, C. M. M. Avaliação do desempenho do Índice de Sustentabilidade pelo Dashboard Sustainability nas Bacias Hidrográficas dos rios Jaguaribe, Cabelo e Cuiá na cidade de João Pessoa (PB). *Gaia Scientia*, v. 11, n. 2, 2017.
- [21] Sachs, I. Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável. Garamound. Rio de Janeiro, 2009.
- [22] Schleder, M. V. N.; Volpato, G. K.; Oliveira, M. O. R.; Neto, A. V. Verde ou Marca? Impacto do reconhecimento do produto como verde na decisão de compra do consumidor. In: *Clav 2017*. 2017.
- [23] Schuitema, G.; Groot, J. Green consumerism: The influence of product attributes and values on purchasing intentions. *Journal of Consumer Behaviour*, v. 14, n. 1, p. 57-69, 201

[24] Silva junior, J.; Rempto, V. S. Bike-UFF: Um sistema de compartilhamento para o transporte verde. 2018.

[25] Viegas, D.; Sylmara; Teodosio, A. S. S. Comunicação, Marketing e Mobilização socioambiental: quando a contribuição pode virar contradição. In: V Encontro Nacional da

Associação Nacional Programas Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade, Florianópolis. V Enanppas, 2010.

[26] Welford, R. Corporate environmental management 1: Systems and strategies. Routledge, 2016.

Capítulo 12

ECONOMIA SOLIDÁRIA EM PERNAMBUCO

Gilmar Correia Dias

Maria Gilca Pinto Xavier

Rainier Emanuel Freire de Freitas Guedes

Paulo José de Santana

Thayane Maria Deodato Cavalcante

José Ronaldo de Lima

Ednaldo Antonio da Silva

Resumo: Nos últimos anos, a definição e execução de uma política pública nacional de economia solidária reconhecem as experiências exitosas da sociedade civil e de governos. O processo de organização da economia solidária em Pernambuco nos últimos dez anos fez emergir diversas iniciativas, motivadas em especial pela ação do poder público através de políticas e projetos de governo, além da atuação de organizações sociais e das universidades como forma de resposta e viabilização de alternativas que promovam a inclusão social de pessoas em situação precária no mundo do trabalho. A propósito o artigo deve resgatar por meio do modelo de processo a análise do perfil dos empreendimentos econômico solidários de Pernambuco. De posse dos dados do sistema nacional de informação em economia solidária, estudamos as características dos empreendimentos econômicos solidários de Pernambuco e do Brasil. Segundo Dye (2009) a análise de políticas públicas compreende vários modelos conceituais que, a princípio, não foram concebidos com a finalidade de estudar políticas públicas, mas que oferecem possibilidade de reflexão e análise. Se os processos e os comportamentos políticos têm absorvido a atenção central da ciência política por várias décadas, os modelos pretendem simplificar e elucidar as ideias sobre as políticas públicas. Deste modo, afirmamos que a economia solidária é algo real em Pernambuco e no Brasil, e neste estado existe uma efervescia de iniciativas acontecendo. Os principais beneficiários destas atividades, os pequenos produtos rurais e artesões, encontraram no associativismo, cooperativismo e na autogestão os princípios para superar os problemas históricos da produção e comercialização.

Palavras-Chave: Autogestão; Outra Economia; Pernambuco.

1 INTRODUÇÃO

No final do século XX, como resposta à crise do emprego e amparada nos ideais fundamentais do cooperativismo de autogestão, surgiu no Brasil o movimento da economia solidária. E a partir do final dos anos 80, uma nova economia acontece para trabalhadores do campo e da cidade, mediante a estruturação de empreendimentos econômicos solidários, destacando-se as cooperativas populares autogeridas.

Há de se considerar também que, em suas origens, a economia solidária tem as experiências dos trabalhadores contemporâneos do início da revolução industrial. Compreende-se que a revolução industrial foi um processo que acelerou a produção e intensificação das relações capitalistas, tornando a relação trabalho e lucro mais eficiente, onde o capital financeiro assumiu o controle da produção e da circulação dos bens e depois dos serviços. Neste contexto os trabalhadores partiram para construir estratégias de sobrevivências que originaram o movimento do cooperativismo na Europa, depois expandido para todos os continentes.

Com a consolidação da democracia no Brasil, o Estado passou a ser questionado quanto ao seu desempenho e suas funções, bem como a efetividade de suas estratégias para mudar a realidade socioeconômica do País. Portanto, cresce a importância da análise da política pública que deve verificar os motivos que tornam necessária determinada intervenção, o planejamento das ações para o desenvolvimento da iniciativa, a definição dos agentes encarregados de implementá-la, o levantamento das normas disciplinadoras pela qual será regida, até a fundamental avaliação de resultados.

Nos últimos anos o Estado adotou um conjunto de estratégias buscando apoiar e fomentar a economia solidária como alternativa para inclusão social por meio da produção e comercialização de produtos e serviços, tendo por princípio a autogestão.

Portanto, compreende-se que a temática economia solidária vem ganhando respaldo político, econômico e social dado as circunstâncias e capilaridade de experiências de autogestão, associativismo e cooperativismo existente no território brasileiro. Outro fator importante é compreender as concepções que a sociedade e o Estado têm em relação aos

processos produtivos e econômicos, e, estudar as motivações que levam estes autores a implementarem uma política pública distinta das teorias de crescimento e desenvolvimento econômico.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Existem muitas interpretações sobre os conceitos e bases teóricas que envolvem o surgimento da economia solidária. Essa temática é definida e refletida por várias abordagens conceituais em relação ao seu sentido. Sendo assim, constitui um campo de práticas com dinamismos peculiares desde suas origens, o que lhe propiciou movimentos de expansão e de reflexo, do ponto de vista dos estudos e teorizações a respeito, segue não permitindo juízos taxativos, nem favorecendo generalizações (LIMA, 2012).

Para Singer (2002), na sua concepção teórica, a economia solidária trata-se de um programa que se fundamenta na tese de que as contradições do capitalismo criam oportunidades de desenvolvimento de organizações econômicas solidárias, cuja lógica é oposta ao modo de produção dominante. Em outra publicação o autor arremata:

Esta é a origem da economia solidária. Seria justo chamar esta fase inicial de sua história de 'cooperativismo revolucionário', o qual jamais se repetiu de forma tão nítida. Ela tornou evidente a ligação essencial da economia solidária como a crítica operária e socialista do capitalismo (SINGER, 1998).

Para Tauile (2002), a economia solidária ocorre por meio da constituição de redes de consumo solidário, na qual a sociedade deveria se conscientizar da compra de produtos e serviços de organizações solidárias, criando-se assim, preferências para as organizações da economia solidária. É uma teoria que apresenta suas contribuições para a constituição de redes de comércio justos e solidários.

Nas últimas décadas do século passado aconteceram grandes transformações no mundo do trabalho, desenhando um cenário composto por desemprego. Observou-se que neste período surgiram novas relações trabalhistas, rebaixamento salarial, flexibilização, trabalho precário, aumento da informalidade. Neste contexto, aconteceram modificações no regime de produção e das relações de trabalho. E Arruda (2000),

conceitua a economia solidária como uma proposta ideológica de contraponto a economia capitalista.

Segundo Nascimento (2011), a reinvenção da economia solidária porta em si uma espécie de ressurreição de valores que fazem parte da cultura do movimento operário: solidariedade, autogestão, autonomia, mutualismo e economia moral. Na longa conjuntura dos anos de 1960 e 1970, marcada por lutas operárias pelo controle do processo de produção, numa Conferência Nacional pelo Socialismo Autogestionário, realizada em Lisboa e maio de 1978, ainda como fruto das experiências das comissões de trabalhadores surgidas durante a Revolução dos Cravos (1974), assim foi definida a autogestão:

A autogestão é a construção permanente de um modelo de socialismo, em que as diversas alavancas do poder, os centros de decisões, de gestão e controle, e os mecanismos produtivos sociais, políticos e ideológicos, se encontram nas mãos dos produtores-cidadãos, organizados livres e democraticamente, em formas associativas criadas pelos próprios produtores-cidadãos, com base no princípio de que toda a organização deve ser estruturada da base para a cúpula e da periferia para o centro, nas quais se implante a vivência da democracia direta, a livre eleição e revogação, em qualquer momento das decisões, dos cargos e dos acordos (CONFERÊNCIA 1978).

O que a economia solidária traz à tona é a autogestão como utopia concreta, ou seja, ideias que estão sendo implementadas. Como expõem Bernardo (2005).

(...) sem a autogestão das lutas a autogestão da sociedade jamais será possível. Todavia, não se trata de projetar uma utopia num futuro longínquo. Pelo contrário, trata-se de afirmar uma presença imediata, porque qualquer experiência de autogestão constitui, por si só, uma ruptura com as réguas do jogo do Estado capitalista. Ao mesmo tempo em que é a condição para generalizar a autogestão, o fato de gerir a própria luta é a demonstração da viabilidade prática das relações sociais anticapitalistas, igualitárias e coletiva (BERNARDO, 2005, p.3)

Quando França Filho (2002) define a economia solidária como conceito ou noção de um novo fenômeno, o autor cita que a “economia solidária é um fenômeno novo, que contém elementos para a reflexão e prática de

um renovado modo de gestão pública (2002, p.9)”. Em trabalhos mais recentes França Filho (2007) ainda amplia o olhar sobre a economia solidária para a concepção de tecnologia social e política pública. Ao analisar a economia solidária como tecnologia social, Dagnino (2010) propõe uma definição para termo tecnologia social, conforme podemos observar:

Ela [a tecnologia social] seria o resultado da ação de um coletivo de produtores sobre um processo de trabalho que, em função de um contexto socioeconômico (que legitima o associativismo), os quais ensejam, no ambiente produtivo, um controle (autogestionário) e uma cooperação (de um tipo voluntário e participativo), que permite uma modificação no produto gerado passível de ser apropriada segundo a decisão do coletivo (DAGNINO, 2010, p. 210).

Este conceito de tecnologia social propõe uma modificação nos processos de trabalho, que no caso da economia solidária tem haver com excedente gerado. Vai além quando apontam as práticas associativistas e autogestionárias, elementos bases da economia solidária.

Também existem pesquisadores que criticam a temática economia solidária. Para Vainer (2000), o conceito de economia solidária é uma utopia experimental. Para o autor, diversos órgãos como o Banco Mundial, o Banco Interamericano de Desenvolvimento e outras agências multilaterais ou nacionais, como o Comunidade Solidária, estão vendendo a ideia do desenvolvimento local como alternativa para as periferias. Para ele isto seria uma estratégia ideológica e política, que, na melhor das hipóteses, pretende compensar a miséria engendrada pelo desenvolvimento do capitalismo e, quase sempre, acabar por produzir apenas alguns mecanismos de controle político das populações miseráveis.

3 MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida através da estratégia metodológica descritiva e interpretativa, o que caracteriza um estudo de caso (HUBERMAN, 1991; MUCCHIELLI, 1996). Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador procura um maior conhecimento sobre o tema em estudo (GIL, 1999), seguindo uma abordagem qualitativa, complementada pela quantitativa.

Para a abordagem quantitativa utilizou-se o banco de dados do Sistema Nacional de Informações em Economia Solidária – SIES. O tratamento da base de dados do mapeamento, a realização da pesquisa amostral e a análise dos dados são os fatos que conduziram à idealização e execução do SIES pelo Governo Federal em parceria com entidades e universidades, nos termos conceituais e metodológicos que explicitaremos na medida em que caracteriza o perfil dos associados dos empreendimentos econômicos solidários e seus impactos gerados por sua participação na economia solidária, focando nas características populacionais dos envolvidos com a economia solidária em Pernambuco. Em alguns momentos comparamos o resultado da pesquisa realizada em Pernambuco com a amostra nacional de algumas variáveis, isso permite ter uma análise mais acurada da realidade.

O arquivo com o banco de dados foi obtido através do Ministério do Trabalho. O SIES realizou o mapeamento dos empreendimentos econômicos solidários entre 2010 e 2013, de modo que adquirimos 19.708 questionários que foram aplicados em todo Brasil e 1.503 em Pernambuco. Desta forma, esses dados foram processados e organizados utilizando o programa SPSS software para análise estatística de dados.

A análise de dados permitiu descrever, classificar, ordenar, comparar ou quantificar de maneira sistemática aspectos do contexto

social e político da realidade da economia solidária do Brasil e em especial de Pernambuco. Assim, conseguimos desenhar o perfil do associado ou cooperado, determinar o tipo de atividades, eleger as principais dificuldades e virtudes dos empreendimentos econômicos solidários.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os empreendimentos econômicos solidários estão distribuídos por toda a unidade de federação, segundo o último mapeamento do SIES-2013, com 2.713 municípios visitados, o que representa 48% do total de municípios do país dos diversos estados da federação. Observa-se um destaque para Região Nordeste cujo seus estados se destaquem com grandes quantidades de empreendimentos atuantes, comparado aos demais estados. Pernambuco se destaca no contexto nacional, pois apresentou 1.503 empreendimentos (uma participação relativa de 7,6%), perdendo apenas para o Rio Grande do Sul com 1.696 empreendimentos (uma participação relativa de 8,6%).

Entre os elementos fundamentais que constituem um empreendimento econômico solidário estão associados à cooperação e autogestão (AZAMBUJA, 2009). No Estado de Pernambuco observou-se que a forma predominante de empreendimento é a associação, responsável por 74,7% dos empreendimentos solidários do Estado de Pernambuco (Tabela 01).

Tabela 01 – Formas de empreendimentos econômicos solidários em Pernambuco- 2013.

	Empreendimentos Solidários	Participação (%)
Associação	1.122	74,7
Cooperativa	67	4,5
Grupo Informal	308	20,5
Sociedade mercantil	6	0,4
Total	1.503	100,0

Fonte: SENAES/MTE – SIES 2013.

A forma jurídica mais simples de organização é associação, por isso existe um número grande de empreendimentos amparado por esta forma jurídica. Os empreendimentos sentem dificuldade de formalizar-se em razão da baixa escolarização dos seus membros e da ausência de assessoria técnica, e neste caso recorrem a procedimentos menos complexos.

Na associação, o comprometimento dos sócios com o empreendimento é fundamental, mas embora seja desejável que os participantes sejam sócios, isso não impede que seja feita contratações de pessoal de acordo com a necessidade, tendo por base a legislação trabalhista.

Tabela 02 – Número de sócio por gênero em Pernambuco- 2013.

	Pernambuco			
	Sócios	%	Não-sócios	%
Homens	48.424	51,6	450	36,3
Mulheres	45.417	48,4	788	63,7
Total	93.841	100,0	1.238	100,0

Fonte: SENAES/MTE – SIES 2013.

A participação dos homens, que são sócios dos empreendimentos econômicos solidário sem Pernambuco, é 51,6%. Enquanto os não sócios que participam dos empreendimentos a predominância são de mulheres em Pernambuco, chegando à casa dos 63% cada (Tabela 02).

A desigualdade de gênero no mercado de trabalho é um tema já bastante conhecido da Sociologia do Trabalho. Os dados apontam a figura da mulher trabalhadora como uma mão de obra secundária. Harvey (1992) analisa a situação das mulheres mostrando que, as novas estruturas de mercado de trabalho facilitam muito a exploração da força de trabalho das mulheres em ocupações de tempo parcial, substituindo trabalhadores homens melhor remunerados e mais difíceis de serem admitidos, pelo trabalho feminino mal pago.

O reconhecimento pelo Estado da necessidade de superar as desigualdades de gênero nas suas ações voltadas para o combate à pobreza e para a melhoria das condições de vida da população exige a incorporação das demandas das mulheres nas políticas públicas. Portanto, uma adequação da ação governamental, no sentido de considerar o fato de que homens e mulheres apresentam, concretamente, condições e demandas diferentes quando acrescidas as condições de classe e raça em que estejam inseridos (SANTOS, 2005).

Em Pernambuco, em discordância com o cenário nacional, ocorre uma predominância de sócios dos empreendimentos econômicos solidários (70,9%) que são beneficiários de programa de transferência de renda ou benefícios da assistência social (Tabela 03).

Tabela 03 – Predominância de sócios beneficiários de programa de transferência de renda ou benefícios da assistência social no Brasil e em Pernambuco - 2013.

	Brasil		Pernambuco	
	Empreendimentos Solidários	Participação %	Empreendimentos Solidários	Participação %
Sim	9.859	50,0	1.065	70,9
Não	9.849	50,0	438	29,1
Total	19.708	100,0	1.503	100,0

Fonte: SENAES/MTE – SIES 2013

A razão de termos mais beneficiários de transferência de renda em Pernambuco ou inseridos em programas de benefícios assistenciais com percentual em relação ao universo pesquisado no Brasil, é porque o estado de Pernambuco está situado na região Nordeste, região onde há predominância dos indicadores de pobreza e conseqüentemente um maior número de habitantes inseridos em programas de transferências de renda.

A pobreza em Pernambuco está associada as condições de sobrevivência da sua população quanto ao acesso à água potável, rede de esgoto, escolarização, sistema de

saúde, oportunidade de trabalho, qualidade da alimentação, além da concentração de renda.

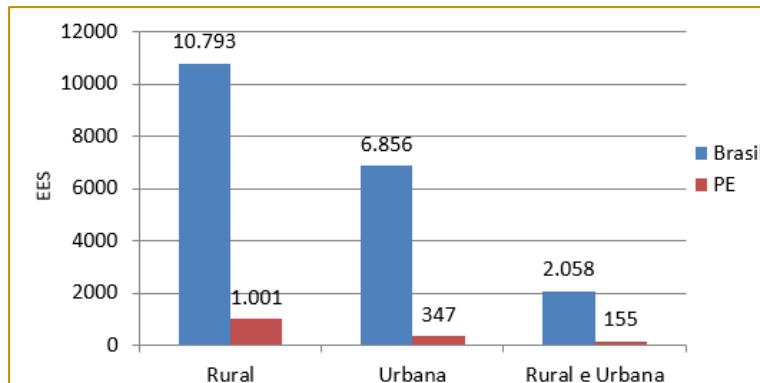
Os empreendimentos econômicos solidários em Pernambuco têm a participação importante dos jovens entre 15 a 29 anos com 7,2%. Os idosos representam 2,7%, contudo a concentração maior dos sócios está na condição de adultos, 87,5%.

Os empreendimentos econômicos solidários em Pernambuco situam-se predominantemente no ambiente rural (Gráfico 01). Pode-se afirmar que grande

parte dos empreendimentos econômicos solidários está situada como empreendimentos da agricultura familiar. Na análise de Chayanov (1974), por exemplo, o elemento central da agricultura familiar é a quantidade de trabalho disponível na família.

Segundo este autor, na unidade de produção familiar camponesa, a composição e o tamanho da família determinam o montante da força de trabalho disponível para o desenvolvimento das atividades econômicas.

Gráfico 01 - Área de atuação dos empreendimentos no Brasil e em Pernambuco – 2013.

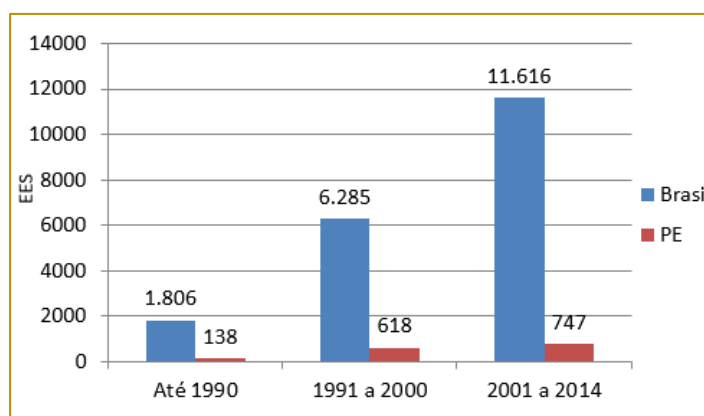


Fonte: SENAES/MTE – SIES 2013.

A economia solidária em Pernambuco tem uma história antiga por meio dos empreendimentos existentes, que apesar de menor quantidade até a década de 1990 já atuava com os princípios do associativismo e do cooperativismo. Mesmo desenvolvendo suas atividades em outro contexto social, político e econômico, estes empreendimentos chegaram ao novo século e hoje pertencem à

realidade da economia solidária. Pouco mais de 90% dos empreendimentos econômicos solidários no estado de Pernambuco tiveram suas atividades iniciadas a partir da década de 1990, período marcado ao comércio exterior, da melhoria da tecnologia na indústria e a mecanização do campo (Gráfico 02).

Gráfico 02 - Empreendimentos econômicos solidários por ano de início das atividades no Brasil e em Pernambuco – 2013.



Fonte: SENAES/MTE – SIES 2013

Com o apoio do movimento social e de governos populares a partir da década de 90, surgem à predominância de empreendimentos solidários no estado de Pernambuco. Neste período as organizações sociais e governos populares desenvolveram estratégias de apoio, realizando formação, criando programas de incubação e

patrocinando atividades que permitiram dentre outras coisas aquisição de equipamentos para que os grupos se fortalecessem.

Os empreendimentos solidários estão concentrados no Sertão onde se concentra 30,3% dos empreendimentos de todo o estado, seguido da Mata, Agreste e

Metropolitana, com o percentual de 26,9%, 23,4% e 19,4%. (Tabela 04).

Tabela 04 - Distribuição dos empreendimentos econômicos solidários por região de planejamento em Pernambuco – 2013.

Região de desenvolvimento de Pernambuco			
	Frequência de empreendimentos solidários	%	% cumulativo
Agreste Central	121	8,1	8,1
Agreste Meridional	201	13,4	21,4
Agreste Setentrional	29	1,9	23,4
Mata Norte	91	6,1	29,4
Mata Sul	313	20,8	50,2
Metropolitana	292	19,4	69,7
Sertão Central	76	5,1	74,7
Sertão de Itaparica	59	3,9	78,6
Sertão do Araripe	69	4,6	83,2
Sertão do São Francisco	48	3,2	86,4
Sertão do Pajeú	154	10,2	96,7
Sertão do Moxotó	50	3,3	100,0
Total	1.503	100,0	

Fonte: SENAES/MTE – SIES 2013

As iniciativas de economia solidária atingem aqueles que estão excluídos ou em vias de exclusão do mercado formal de trabalho e, também, pessoas historicamente excluídas pertencentes às classes populares, que buscam alternativas para geração de renda (AZAMBUJA, 2009). Em Pernambuco os empreendimentos surgem para produzir e

comercializar, sendo que estas duas atividades representam 72,6% dos empreendimentos econômicos solidários. Os demais percentuais, “uso de infraestrutura, aquisição de matéria-prima e insumos, consumo, prestação do serviço ou trabalho a terceiros”, abarcam 21,2% das atividades desenvolvidas (Tabela 5).

Tabela 05 - Atividades desenvolvidas por empreendimentos econômicos solidários em Pernambuco – 2013.

Atividade	Frequência	%
Produção	1.251	41,8
Comercialização ou organização da comercialização – venda	923	30,8
Uso de infraestrutura (prédios, armazéns, sedes, lojas casas, fundo de pasto, etc.)	185	6,2
Aquisição (compra ou coleta) de matéria-prima e insumos	165	5,5
Consumo	153	5,1
Prestação do serviço ou trabalho a terceiros	133	4,4
Obtenção de clientes ou serviços para os (as) sócios (as)	87	2,9
Troca de produtos ou serviços	47	1,6
Poupança, crédito ou finanças solidárias	34	1,1
Outra	16	0,5
Total	2.994	100,0

Fonte: SENAES/MTE – SIES 2013.

A abrangência do mercado consumidor em Pernambuco dos empreendimentos econômicos solidários tem atuação restrita ao comércio municipal e ao comércio local ou comunitário, somado representa 81,5% (Tabela 06). Devido a produção em pequena escala, os empreendimentos econômicos

solidários e sua formação comunitária, a abrangência territorial predominante nas vendas é municipal. Entretanto, existem 7,3% dos empreendimentos que comercializam seus produtos no âmbito estadual. Em Pernambuco, apenas 1,1% dos empreendimentos conseguem extrapolar as

barreiras internacionais atuando no mercado externo. Esses poucos empreendimentos econômicos solidários devem ser melhor

estudado, pois podem servir de modelo para outros empreendimentos que tenham um perfil exportador.

Tabela 06 - Abrangência territorial de vendas por mercado consumidor em Pernambuco- 2013.

Abrangência	Frequência	%
Mercado/comércio municipal	900	42,1
Mercado/comércio local ou comunitário	843	39,4
Mercado/comércio territorial ou microrregional	178	8,3
Mercado/comércio estadual	156	7,3
Mercado/comércio nacional	38	1,8
Mercado/comércio externo (exportação)	23	1,1
Total	2.138	100,0

Fonte: SENAES/MTE – SIES 2013

Sabendo que o espaço predominante de comercialização em Pernambuco é o comércio municipal, local ou comunitário, podemos identificar a existência de uma interação direta entre os sócios que produz e o consumidor final por meio de vendas diretas. Neste caso, 55,6% dos

empreendimentos econômicos solidários declaram atuar vendendo seus produtos de forma direta ao consumidor final. Em segundo lugar aparece à relação com atacadista, a comercialização por meio de revendedores com 32,6% (tabela 07).

Tabela 07 – Venda dos produtos dos empreendimentos econômicos solidários em Pernambuco– 2013.

Vendas	Quantidade	Participação%
Venda direta ao consumidor final	1.094	55,6
Venda a revendedores / atacadistas	641	32,6
Venda a órgão governamental	119	6,0
Venda para empresa (s) privada de produção	47	2,4
Venda a outros empreendimentos de economia solidária	32	1,6
Troca com outros empreendimentos de economia solidária	22	1,1
Outros	14	0,7
Total	1.969	100,0

Fonte: SENAES/MTE – SIES 2013

A expansão da comercialização dos produtos da economia solidária depende do consumo consciente, neste caso os produtores dependem da tomada de consciência do consumidor. Embora tenhamos observado um aumento da preocupação dos consumidores com os produtos produzidos de forma ecológica, um fator que dificulta a comercialização são os preços mais elevados dos produtos da economia solidária, que na maioria das vezes são produzidos em pequenas escalas e com técnicas mais artesanais.

5 CONCLUSÃO

A economia solidária é algo real em Pernambuco e no Brasil, e neste estado existe uma efervescência de iniciativas acontecendo. Os principais beneficiários destas atividades, os pequenos produtos rurais e artesões, encontraram no associativismo, cooperativismo e na autogestão os princípios para superar os problemas históricos da produção e comercialização, bem como o enfrentamento da concorrência desleal que suas atividades enfrentam para desbancar as barreiras comerciais existentes no mercado interno.

Passados pouco mais de uma década, as diversas atividades governamentais em Pernambuco fizeram emergir um ambiente de

experiências transformadoras com foco na autogestão. Neste momento colocamos as amplas possibilidades de transformações e dos diversos novos problemas que um projeto de sociedade, baseada na sua autogestão pode vir a trazer, destacando que os resultados intrínsecos, como aumento da confiança e envolvimento político e participativo dos trabalhadores, em uma organização autogestionada que contrastam fortemente com a racionalidade econômica tradicional, ainda não são bem compreendidos pelos os envolvidos com o processo.

O banco de dados encontrado no SIES dos empreendimentos econômico solidário, mapeamento realizado pelo governo federal em todo o território brasileiro, e em especial a análise dos 1.503 questionários aplicados em Pernambuco, apontam a realidade dos empreendimentos solidários quanto à necessidade de programas e projetos que possam fortalecer suas atividades produtivas. Neste caso, é necessário o fomento de iniciativas articuladas no âmbito dos governos e da sociedade civil para o fomento a

comercialização, acesso ao crédito, formação e abertura de mercado.

Ao tabular e analisar os dados do Sistema de Informações em Economia Solidária referente aos aspectos dos empreendimentos econômicos solidários de Pernambuco percebe-se que houve um crescimento acelerado dos empreendimentos econômicos solidários nas últimas décadas, que os mesmos são em sua maioria grupos informais principalmente devido às exigências legais para a formação de cooperativas (dificuldades de obtenção de crédito, comercialização e produção). Ressalta-se que os mesmos representam um potencial na geração de trabalho e renda e na melhora das condições de vida de inúmeras pessoas, desempregados ou que trabalham em condições desumanas. Embora a pesquisa realizada não seja um censo dos empreendimentos econômicos solidários de Pernambuco, pode-se afirmar que é o principal levantamento de informações realizado nos últimos anos, oferecendo um conjunto de entendimento sobre a realidade da economia solidária no estado de Pernambuco.

REFERÊNCIAS

- [1] Arruda, M. Um novo humanismo para uma nova economia. In: KRAYCHEQUE, G. Economia dos setores populares. Petrópolis: Vozes, 2000, p.199-223.
- [2] zambuza, L. R. Os Valores da Economia Solidária Economia.Porto Alegre: Revista Sociologias, ano 11, nº 21, p. 282-317. 2009.
- [3] Bernado, João. A autogestão da sociedade prepara-se na autogestão das lutas. Pioul,São Paulo, n 3, Nov. 2005.
- [4] Chayanov, A. V. La organización de launidad económica campesina.Buenos Aires: ediciones Nueva Vision, 1974. 339p.
- [5] Conferência Nacional pelo Socialismo Autogestionário. Lisboa, maio de 1978
- [6] Dagnino, R. (org.). Tecnologia Social: ferramentas para construir outra sociedade. Campinas: Komed, 2010.
- [7] Dye, T. R. Mapeamento dos modelos de análise de políticas públicas. In: HEIDEMANN, F. G.; SALM, J. F. (Org.). Políticas públicas e desenvolvimento: bases epistemológicas e modelos de análise. Brasília: UNB, 2009. p. 99-129.
- [8] França Filho, G. C. A Temática da Economia Solidária e suas Implicações Originais para o Campo dos Estudos Organizacionais. In: II ENEO. Anais. 2002.
- [9] França Filho, G. C. Teoria e Prática em Economia Solidária: problemática, desafios e vocação. In: Civitas (Porto Alegre), v. 7, p. 155-174, 2007.
- [10] Gil, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social.São Paulo: Atlas, 1999.
- [11] Lima, J. Cooperativas, trabalho associado, autogestão e Economia solidária: a constituição do campo de pesquisa no Brasil. In: I. GEORGES; M. LEITE (Orgs.), Novas configurações do trabalho e economia solidária. São Paulo, Annablume, pp. 195-221,2012.
- [12] Santos, Boaventura. Os processos da globalização e as ciências sociais, São Paulo, Cortez Editora, 2005.
- [13] Singer, P. e Souza, André R. de. A economia solidária no Brasil: A autogestão como resposta ao desemprego. São Paulo: Contexto, 2002.
- [14] Singer, P. Globalização e desemprego: diagnóstico e alternativas. São Paulo, Contexto, 1998.
- [15] Singer, P. Para entender o mundo financeiro. São Paulo: Contexto. 2008.

[16] Tauile, J. R., 2001. Do socialismo de mercado à economia solidária. Seminário internacional Teorias de Desenvolvimento do Novo Século. Disponível em www.ecosol.org.br/acervo.htm.

[17] Vainer, C. Controle Político ou utopia experimental? Unitrabalho Informa ano III n. 10, 2000.

Capítulo 13

DIAGNÓSTICO DA ECONOMIA SOLIDÁRIA NO TERRITÓRIO LITORAL SUL DA BAHIA

Dayvid Souza Santos

José Roberto Silva de Oliveira

Marco Antônio Tavares Góes

Ricardo de Araújo Kalid

Fernando Luiz Pellegrini Pessoa

Suely Aldir Messeder

Resumo: O Território Litoral Sul da Bahia (TLS) foi, durante anos, um dos pilares da economia baiana, baseado no modelo concentrador de renda, perdeu participação a partir da década de 1980 com a suposta crise do cacau. Neste momento, uma nova economia, erigida sob outros valores e formas de produção, conhecida como economia solidária, deveria surgir. Nesse sentido, este artigo pretende desenvolver um diagnóstico das redes sociais de cooperação com o movimento da Economia Solidária no TLS e de qual o conteúdo tecnológico empregado no processo produtivo desses empreendimentos. Esta análise é o resultado de uma pesquisa envolvendo 147 empresas econômicas solidárias mapeadas no TLS. No desenvolvimento deste trabalho foram avaliados o grau de formalidade, o nível de empreendedorismo, o associativismo e o cooperativismo; o grau de independência financeira e tecnológica; o relacionamento com o treinamento de seus participantes e o papel das instituições de ensino, pesquisa e extensão no apoio aos projetos abordados, entre outros. O caráter metodológico da pesquisa é o dedutivo, pois o seu desenvolvimento se dá por intermédio de verificação com abordagens exploratórias e descritivas. Os resultados indicam que esses empreendimentos não possuem uma cultura empreendedora e não utilizam nenhuma forma de inovação tecnológica, além de terem uma matriz artesanal dos meios de produção.

Palavras-chave: Cooperativismo. Economia Solidária. Rede. Inovação.

1 INTRODUÇÃO

As formas de Economia Solidária (ES), no Território Litoral Sul da Bahia (TLS), aparecem, mais significativamente, a partir da desestruturação econômica nas lavouras de Cacau, a qual ocorreu nas décadas de 1980 e 1990, pois a história da cacauicultura nessa região se confunde com a sua própria história. Nessa perspectiva, o cacau colaborou no desbravamento das regiões interioranas, contribuiu para a fundação de cidades, além de fomentar a formação de novas gerações (BAHIA, 2016), muito embora esse processo tenha sido composto por iniciativas econômicas concentradoras de renda e exploradoras dos trabalhadores rurais, que viviam na miséria, em dissonância ao meio de abundância de recursos que dispunham os proprietários de terras.

No cenário atual, a sustentabilidade dos empreendimentos de economia solidária da região depende de transformações políticas, econômicas, culturais etc. Além disso, dependem também de ações que envolvam a natureza dos investimentos, o sistema tributário, o acesso à habitação, aos serviços básicos de saneamento, à infraestrutura, ao financiamento, à assistência técnica, à pesquisa e à tecnologia (CORAGGIO, 2003).

Nesse sentido, este artigo estrutura-se em: primeiramente de uma breve apresentação do recorte geográfico, da área denominada Território Litoral Sul (TLS) da Bahia e de sua realidade socioeconômica; na segunda seção, pretende-se realizar um panorama do desenvolvimento territorial e do surgimento da economia solidária nesta região; no terceiro momento será apresentada a metodologia utilizada para a construção desse mapeamento. Ademais, a quarta seção consiste na análise dos dados relativos à pesquisa realizada nos 147 empreendimentos econômicos solidários mapeados no TLS, a partir das referências que dão suporte teórico a esta abordagem. Por fim, na quinta seção, serão apresentadas algumas considerações elaboradas a partir dos dados coletados e analisados.

2 A REALIDADE SOCIOECONÔMICO DO TLS DA BAHIA

O TLS da Bahia abrange uma área de aproximadamente 15 mil km² e é composto por 26 municípios. Sua população é de cerca de 770 mil habitantes, dos quais 18% vivem

na área rural. Pode-se acrescentar ainda que são em torno de 14 mil agricultores familiares, subdividindo-se em 2 330 famílias assentadas, comunidades indígenas e quilombolas, cujo IDH é de 0,67 (BAHIA, 2016). Nessa direção, o TLS é uma parte majoritária de áreas remanescentes de Mata Atlântica, tendo em vista que o seu ecossistema desponta entre as cinco regiões do planeta de maior prioridade para a conservação da biodiversidade, em síntese, é uma área rica em biodiversidade (BRASIL, 2009).

A monocultura do cacau possibilitou, assim, o desenvolvimento de cidades, da história e da cultura da região sul baiana. O cacau criou uma civilização no Sul da Bahia, um patrimônio, uma identidade histórico-cultural determinada pela atividade agrícola, a ponto de não ser possível desmembrar a produção do cacau, enquanto sustentáculo socioeconômico, da cultura regional do povo e do desenvolvimento territorial (RANGEL et al., 2013).

Portanto, não foi por acaso que a região e a parcela da população que dependia economicamente, sobretudo, da produção do cacau em amêndoas experimentaram profundas transformações em suas relações de produção, a partir do início da década de 1980. A proliferação de uma doença nos cacauzeiros – a Vassoura-de-Bruxa¹ - e à queda dos preços do cacau, devido à concorrência asiática e africana, deixou os médios e grandes cacauicultores sem ter às devidas condições de continuar produzindo em suas propriedades (FONTES, 2013). A falência dos proprietários com modos de produção quase escravocratas foi à consequência mais imediata, gerando um efeito em cascata no poder aquisitivo, no comércio e serviços, que deles dependiam. A produção rural nas propriedades de médio e grande porte foi significativamente diminuída e com isso veio o desemprego rural e, conseqüentemente, o êxodo rural, gerando uma verdadeira legião de desempregados do campo (BRASIL, 2009). Para agravar ainda mais essa realidade, a região passou a enfrentar uma grande instabilidade climática, a qual intensificou e afetou também as

¹ Sua denominação científica é *Crinipellis perniciosa* e tem como agente causal o fungo *Moniliophthora perniciosa* que provoca principalmente inchaço, super-brotamento nos cacauzeiros e sua morte (CEPLAC, 2017)

pequenas famílias de agricultores (BRASIL, 2009).

A atividade cacauzeira no TLS chegou a produzir 400 mil toneladas de cacau no ano de 1987, sendo que a menor produção alcançou 100 mil toneladas no ano de 2005, (BRASIL, 2009). Os indícios que provocaram essa queda na produção estão aliados aos fenômenos como, principalmente, a falta de crédito agrícola, a queda do preço da amêndoa seca e o aumento real do salário mínimo, que passou de 109,89 US\$, em 1995, para 334,41 US\$ em 2012, já corrigida a inflação dos EUA (EXAME, 2018). Diante dessa realidade, com exceção dos municípios de Itabuna e Ilhéus, os demais tiveram decréscimo demográfico, consubstanciando uma redução da população total do TLS na década de 2000 a 2010 de 8,6 %. (BAHIA, 2016).

Em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), a Bahia praticamente dobrou: em 1991, era de 0,386, e em 2010, passou para 0,660; já no TLS da Bahia as cidades de Itabuna e Ilhéus apresentaram IDH superior ao do Estado: 0,712 e 0,690, respectivamente. Além dessas duas cidades, os municípios de Uruçuca e Ibicaraí exibiram IDH à frente dos demais do território, sendo 0,625 e 0,616, respectivamente. Por outro lado, São José da Vitória teve o menor IDH para o ano de 2010: 0,546 (BAHIA, 2016).

Os municípios que apresentaram os melhores desempenhos no TLS foram: Barro Preto, com aumento de 0,376, alcançando 0,602; Mascote, 0,373, alcançando 0,581; e Maraú, 0,349, alcançando 0,593. Todavia, as cidades que constavam nas melhores posições do IDH em 1991 permaneceram melhor classificadas: Itabuna (primeiro colocado em todos os anos); Ilhéus (segundo lugar em todos os anos); e Ibicaraí (de sexto, para quinto e terceira colocada) (BAHIA, 2016), no TLS.

Apesar da precarização das condições econômicas dos médios e grandes proprietários de terras no TLS, o IDH da região melhorou significativamente de 1980 até a atualidade. A região teve um aumento significativo na qualidade de vida da sua população. Portanto, é falacioso o discurso que apregoa uma crise na TLS devida à Vassoura-de-Bruca. Contudo, o acesso aos serviços de saúde e de educação ainda é precário, além da segurança pública ser inadequada, devido a sua incapacidade

ainda de conter os altos índices de criminalidade – tráfico de drogas, prostituição, roubos etc. (BAHIA, 2016).

De acordo com Baiardi e Teixeira (2010), os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam que, no período de 1980 a 2010, na microrregião Ilhéus-Itabuna, cerca de 100 mil trabalhadores foram desempregados, gerando uma migração campo-cidade maior do que os índices da Bahia e do Brasil. A queda da produção e do preço do cacau foi a responsável pela substituição das grandes e médias propriedades em micro propriedades, advindas principalmente da reforma agrária. É possível dizer que esse foi um efeito colateral positivo da vassoura-de-bruxa.

É necessário destacar que a regularização do trabalho no campo, com a assinatura de carteiras de trabalho, resultou na melhoria do salário mínimo. O natural êxodo rural, que existiria independentemente do advento da Vassoura-de-Bruca, tornou o velho *modus operandi* dos médios e grandes proprietários de terra inviável – esses proprietários geriam seus negócios como os senhores de engenho – o qual não coaduna com os atuais modos de produção (COSTA, 2012).

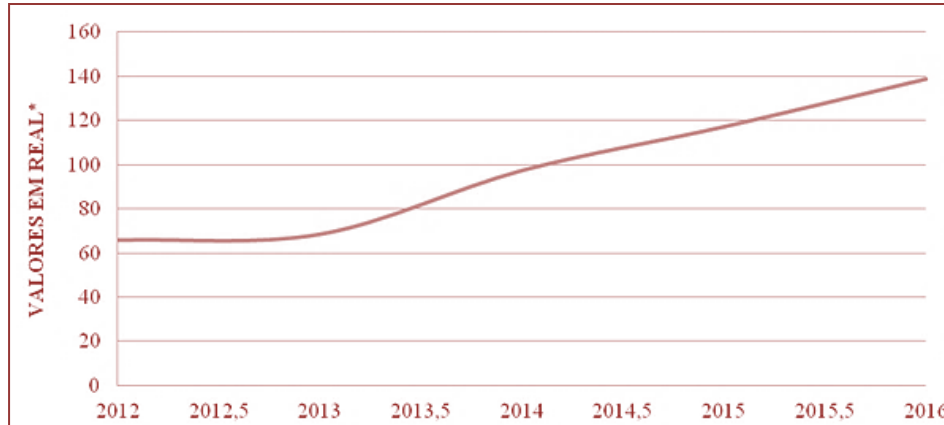
Estudos no TLS, de janeiro a setembro de 2017, mostram que ocorreu um saldo negativo de 568 postos de trabalho (BAHIA, 2017). Dos 27 territórios da Bahia, o TLS Sul ocupa a 26ª posição em relação ao trabalho formal (BAHIA, 2017). Assim, quando analisada a perda da renda a partir dos desligamentos dos trabalhadores que recebem em média até dois salários mínimos nas duas principais cidades do Território – Itabuna e Ilhéus – percebe-se que, no segundo trimestre de 2017, as duas cidades perderam cerca de 2,8 milhões de reais de renda oriunda dos desligamentos (CACES, 2017).

Em relação às exportações, o cacau e seus derivados responderam por 93,6% e 99,7% no segundo trimestre, nas cidades de Itabuna e Ilhéus, respectivamente, mostrando uma pauta econômica de exportação que intimamente depende dessa commodity (CACES, 2017). Em relação ao preço da amêndoa de cacau, foi observada uma valorização significativa: saiu de R\$ 65,69, em 2012, para R\$ 138,91 em 2016, já sendo descontada a inflação do período, conforme a Figura 1, embora esses valores sejam significativamente menores que os praticados no início da década de 1980, que era de

cerca de R\$ 300,00. Atualizando esses valores para dólares em cotação de fevereiro

de 2018, a arroba de cacau estaria custando R\$ 89,00 (BCB, 2018; BRASIL, 2009).

Figura 1 - Variação do preço da amêndoa de cacau no Sul da Bahia



Fonte: Adaptado da Ceplac, 2017.

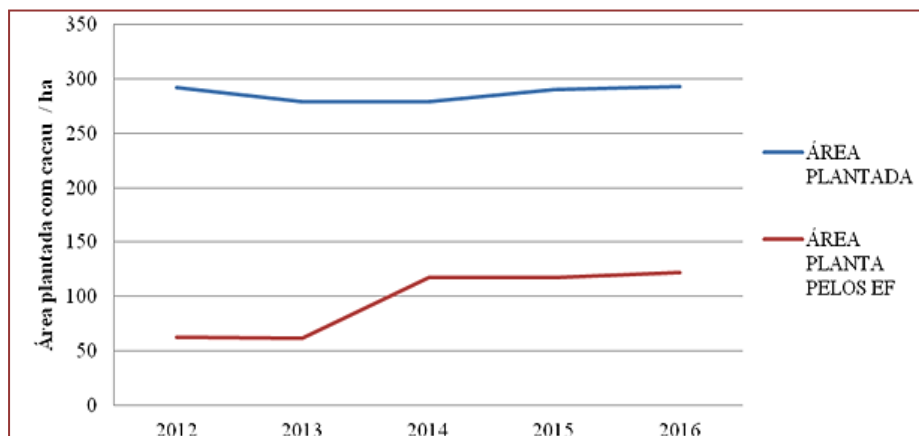
* Valor já descontada a inflação.

É observado, a partir da interpretação do gráfico, um crescimento da área plantada de cacau pelos empreendedores familiares (EF), que saiu de 63 mil hectares, em 2012, para 122 mil hectares, em 2016. Em contrapartida, a área total plantada de cacau nesse período praticamente não sofreu alteração, permanecendo em torno de 293 mil hectares entre 2012 e 2016, conforme mostra a Figura 2. Os fatores que expressam este crescimento da área plantada pelos empreendedores familiares estão relacionados à reforma

agrária na TLS, que atualmente é constituída por cerca de 69 assentamentos que ocupam aproximadamente 42 mil hectares (BAHIA, 2016).

Ademais, outro fator que pode ter contribuído para essa expressiva participação dos empreendimentos familiares foi a venda das antigas fazendas de cacau de médios e grandes proprietários para ex-trabalhadores rurais. Por outro lado, esse fenômeno ainda precisa ser melhor estudado.

Figura 2 - Variação da área plantada de Cacau no TLS da Bahia



Legenda: EF – Empreendedores Familiares.

Fonte: Adaptado de Ceplac, 2017.

3 METODOLOGIA

No procedimento de pesquisa de campo utilizou-se questionários com perguntas estruturadas para obtenção de informações quantitativas, em uma amostra de 147 Empreendimentos Econômicos Solidários nos 26 municípios do TLS da Bahia. A partir da compilação das respostas aos questionários foram elaborados gráficos (Figuras 3 a 17), os quais foram analisados nesta pesquisa. Além disso, foram usados dados quantitativos derivados de outras investigações; as informações obtidas passaram por uma sistematização e organização em um gráfico tipo radar (Figura 18), descrito por Ornstein (1989) como um procedimento original para expressar e comparar o desempenho de atividades econômicas.

A pesquisa envolveu 147 empreendimentos econômicos solidários do Território. Nessas entrevistas, os dados levantados objetivaram entender a lógica mais geral de funcionamento da ESS, bem como o percentual de empreendimentos que obtiveram financiamento e o percentual de empreendimentos apoiados por universidades

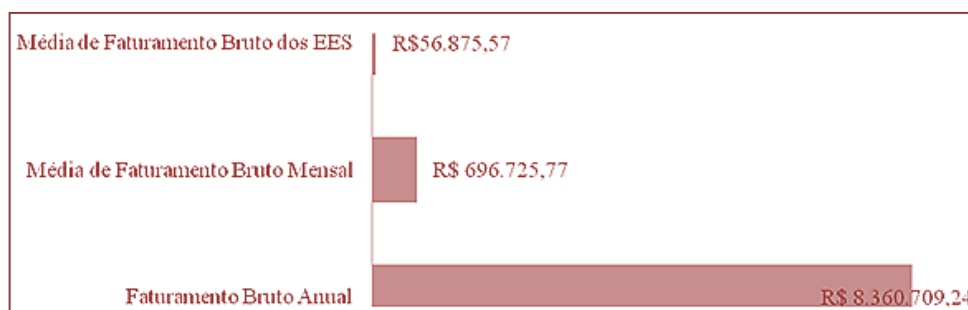
ou centros de pesquisa. Além disso, objetivou-se analisar se as famílias dos associados ou cooperados eram de alguma forma remunerada, além de verificar a diversificação dos empreendimentos, a produção para o autoconsumo e a segurança alimentar das famílias.

Para tornar possível a representação gráfica, especificamente, em um único gráfico radar, dimensionado a partir de variáveis com dimensões e escalas diferentes, ele deve ser subdividido em triângulos isósceles inscritos, cada um representando um objetivo proposto ou uma meta a ser alcançada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi avaliado o faturamento mensal dos EES pesquisados. A Figura 3 mostra que os empreendimentos verificados possuem um faturamento médio superior a 56,8 mil reais. Já a média mensal bruta do faturamento é de R\$ R\$ 696.725,77. Em contradição ao total do faturamento bruto anual desses empreendimentos, consta-se cerca de 8,36 milhões de reais.

Figura 3 - Faturamento EES - TLS.



Fonte: Santos et al. (2018).

É possível que esses resultados tenham ocorrido devido à realização de três fatores: 1) o Governo do Estado da Bahia ter institucionalizado o apoio à economia solidária através do Decreto Nº 10.454 de 13 de setembro de 2007 que criou, no âmbito da Secretaria do Trabalho, Emprego Renda e Esporte, a Superintendência de Economia Solidária; 2) em 2011 ter ocorrido o sancionamento da Lei Nº 12.368 de 13 de dezembro de 2011, que dispõe sobre a criação da Política Estadual de Fomento à Economia Solidária – PEFES; e 3) também em 2011 a Superintendência de Economia Solidária ter iniciado a oferta de Assistência

Técnica aos Empreendimentos Associativos Populares Solidários e às Redes de Economia Solidária e Comércio Justo e Solidário, através dos CESOLs - Centro Públicos de Economia Solidária.

Dessa forma, o microcrédito e as micro finanças estão entre as alternativas apontadas para a solução de problemas relacionados com a exclusão ou restrição de acesso a serviços creditícios e financeiros por parte de alguns segmentos, a exemplo da população de baixa renda, micro empreendimentos formais e informais, pequenas empresas etc. (BRAGA; TONETO JUNIOR, 2000). No contexto brasileiro, o crédito é visivelmente

usado a partir de seu complexo conjunto de ferramentas para garantir a geração de renda e o combate à pobreza (PARENTE, 2002).

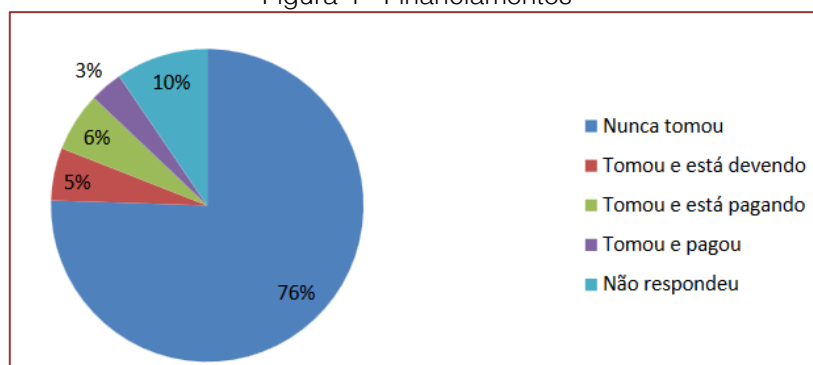
Para o jornal Monitor Mercantil (2018), entre as 50 maiores instituições bancárias do mundo, cinco são bancos cooperativos, que são: Rabobank (Holanda), China Construction Bank (China), Agricultural Bank of China (China), Bank of China (China) e Deutsche Bank (Alemanha). É inegável a importância dessas organizações para os trabalhadores e para as pequenas economias; atualmente, na América do Norte, cerca de 50% da população economicamente ativa está associada a alguma cooperativa financeira. Na Europa, o destaque vai para a França, sendo um dos países com maior expressão no cooperativismo financeiro, movimentando mais de US\$ 4 trilhões em ativos. Na América

Latina, 32% do mercado financeiro do Paraguai está representado pelas cooperativas de crédito (Santos et al 2018).

Assim, essas cooperativas de crédito, autogeridas, permitirão que o pouco dinheiro que antes saía das mãos dos banqueiros para os pequenos comerciantes, cooperativas de produção e outros ramos da pequena economia, cobrando os maiores spread bancários do mundo, (BBC, 2017), possa agora financiar a produção dos EES com justos juros mais baixos.

Na Figura 4, percebe-se que a maioria dos empreendimentos nunca tomou crédito. Segundo Schumpeter (1911), sem crédito é impossível inovar, visto que os empreendimentos nem sempre dispõem de recursos próprios necessários para a realização das inovações.

Figura 4 - Financiamentos

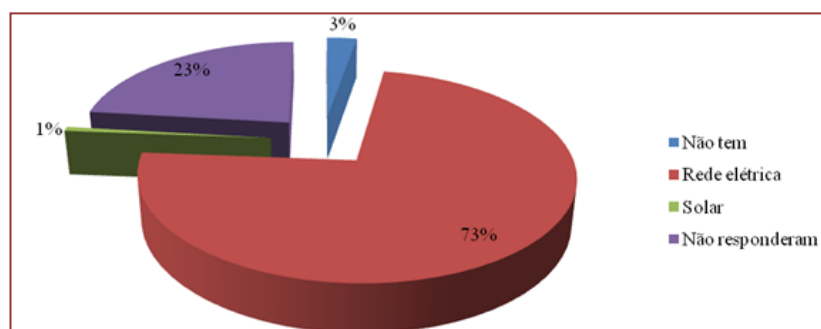


Fonte: Santos et al. (2018).

A energia é fundamental para o desenvolvimento do processo produtivo, sendo que pode ser obtida de diversas fontes de energia primária. No Brasil, a energia elétrica vem, em primeiro lugar, de usinas hidrelétricas; depois, de termelétricas. É evidente que o Programa Luz Para Todos ajudou consideravelmente na solução dos

domicílios sem energia; somente na Bahia, 557 156 domicílios foram atendidos pelo Programa Luz Para Todos, beneficiando aproximadamente 2,6 milhões de pessoas, com investimentos de R\$ 4 bilhões, dos quais R\$ 2,7 bilhões do governo federal (BRASIL, 2017).

Figura 5 - Fontes de Energia de Elétrica

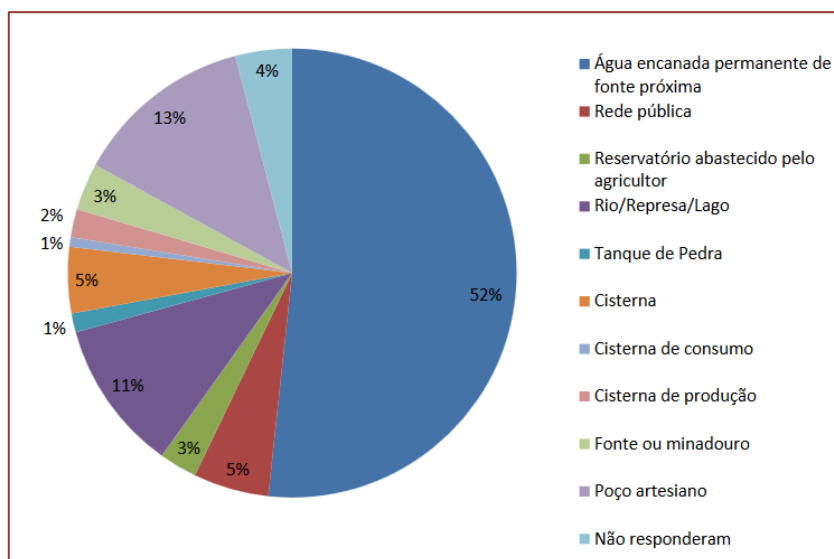


Fonte: Santos et al. (2018).

Dessa maneira, é notório que esses investimentos do governo ajudaram aos empreendimentos a terem acesso à energia, mesmo que não tenha sido numa perspectiva de uma matriz renovável, mas sim numa convencional. Contudo, esta fonte de energia tem ajudado a melhorar a produção. A falta de planejamento e controle ambiental, como também de ações que envolva formas de gerenciamento ambiental nas bacias hidrográficas brasileiras, geraram um passivo ambiental que precisa ser recuperado (Viana, 2011).

Isso está associado a falta de investimento público em saneamento, rede de esgoto e distribuição de água potável, que tem restringido o acesso a água, seja para o uso através da produção ou para o uso humano. A Figura 6 nos mostra que 52% dos empreendimentos utilizam água encanada de fontes próximas, 13% tem como origem água de poço artesiano, e 11% coletam água de rio ou represas sem nenhum tratamento e possivelmente sem qualquer tipo de controle ambiental, de modo que essas formas de uso da água figuram entre os maiores percentuais da pesquisa.

Figura 6 - Habitação: Fonte de água



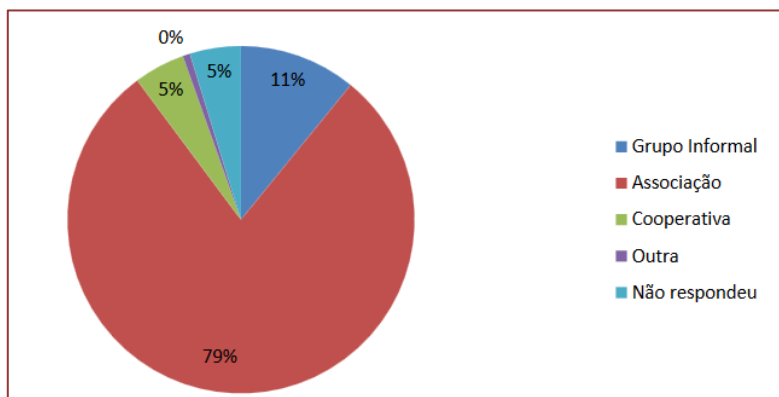
Fonte: Santos et al. (2018).

Assim, no mapeamento nacional dos Empreendimentos Econômicos Solidários foi identificada quatro formas de representação, sendo elas: associações, cooperativas, grupos informais e sociedades mercantis (IPEA, 2016). A forma de organização que mais predominou foi à associação, com 60% do total. Outros 30,5% são grupos informais e apenas 8,8% são formalizados como organização cooperativa, além de um

percentual residual de sociedade mercantil, com menos de 1% (IPEA 2016)

Os dados apresentados na Figura 7 se coadunam com o mapeamento nacional, sendo inclusive a formação de organização no modelo associação que predominou entre os empreendimentos no Sul da Bahia com quase 80%. Dessa forma, é possível entender que há uma alta formalização desses empreendimentos.

Figura 7 - Forma de organização

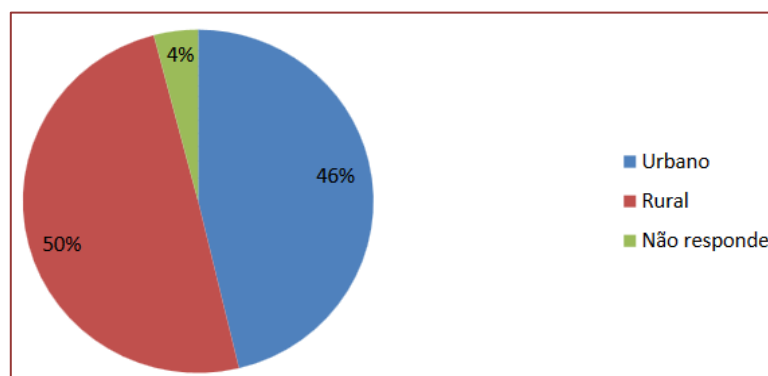


Fonte: Santos et al. (2018).

Devido ao pluralismo que é a economia solidária no TLS, ela está presente seja na zona urbana como na rural, sendo que os dados pesquisados revelaram que 46% e

50% destes empreendimentos estão situados nas duas áreas, respectivamente, conforme mostra a Figura 8.

Figura 8 - Tipo de Empreendimento

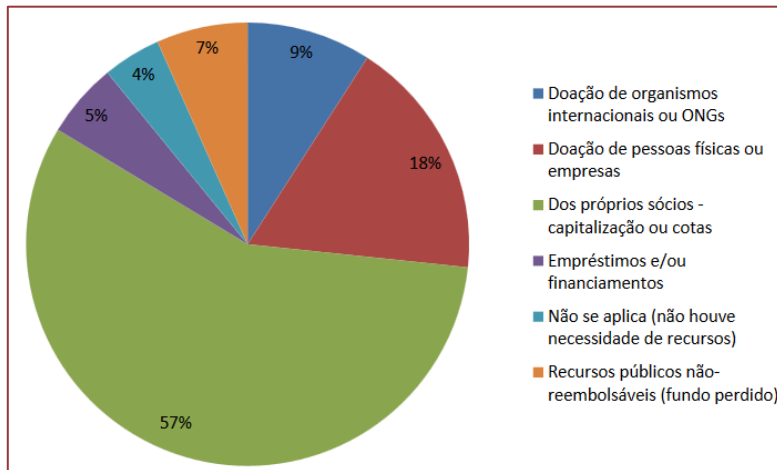


Fonte: Santos et al. (2018).

Pode-se afirmar que os malefícios causados pela oscilação da demanda podem ser mitigados por serviços financeiros mais apropriados a sua realidade (ABRAMOVAY, 2004). Além disso, sem uma alavancagem financeira, os empreendimentos não conseguem expandir ou atualizar a tecnologia fabril ou de gestão. Na Figura 9 apenas 32% dos EES tiveram acesso a alguma fonte de financiamento, corroborando para que o empreendimento chegasse a 57% de utilização de recursos próprios, oriundos dos

sócios; já 18% recebem doação de pessoas físicas ou empresas. Nesse sentido, isso implica que o baixo índice de acesso a outras formas de recursos compromete consideravelmente não só a capacidade de investimento dos EES, como também sua disponibilidade de capital de giro para resolver pendências financeiras no dia a dia de suas atividades e, no transcorrer das atividades comerciais, não resistem às oscilações da demanda.

Figura 9 - Fonte de Recursos Financeiros



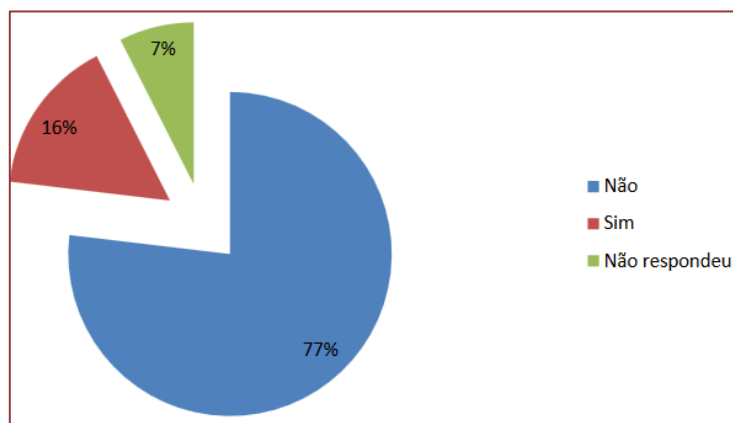
Fonte: Santos et al. (2018).

Para Diniz (2015), os elementos centrais das atividades industriais vinculadas ao grande capital, na sua imensa maioria atuam com as mesmas características e formas, com produção em série, e sem nenhum tipo de relação com as cidades ou os territórios onde estão situadas, de forma que o único objetivo é a acumulação e a reprodução de capital. Diante deste cenário, para não sucumbir ao irreversível processo de globalização, os empreendimentos econômicos solidários precisam se organizar em redes de

cooperação solidárias, integrando grupos de consumidores, de produtores e de prestadores de serviço em uma mesma organização.

No entanto, não foi possível observar este tipo de atitude, pois a Figura 10 nos mostra que 77% dos empreendimentos tem uma atuação individualizada, e apenas 16% afirmaram participar de alguma forma coletiva interinstitucional de produção e comercialização.

Figura 10 - Participa de Alguma Rede de Produção ou Comercialização

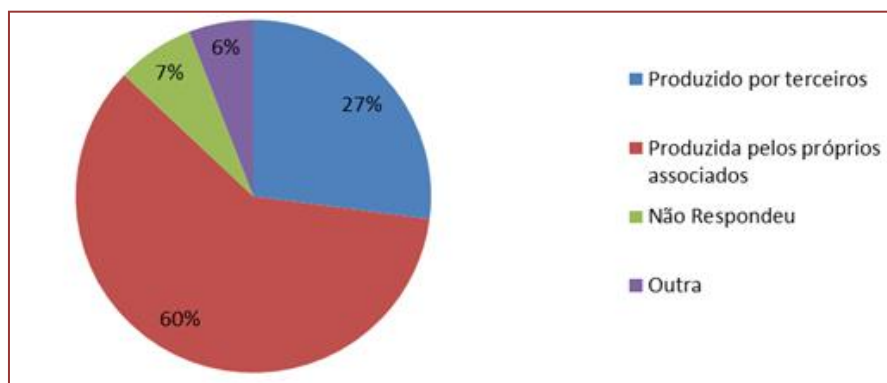


Fonte: Santos et al. (2018).

Nota-se, além disso, que das matérias primas usadas pelos empreendimentos, 60% são produzidas pelos sócios; dessa forma, é possível que se tenha uma baixa produtividade, pois o processo empregado no desenvolvimento destas sementes é desprovido de tecnologia de alta eficiência, o

que acarreta perda de competitividade, não atendendo satisfatoriamente à demanda dos clientes. É claro que 27% delas são produzidas por terceiros, possibilitando que, neste caso, se tenha uma maior produtividade.

Figura 11 - Origem da Matéria-Prima

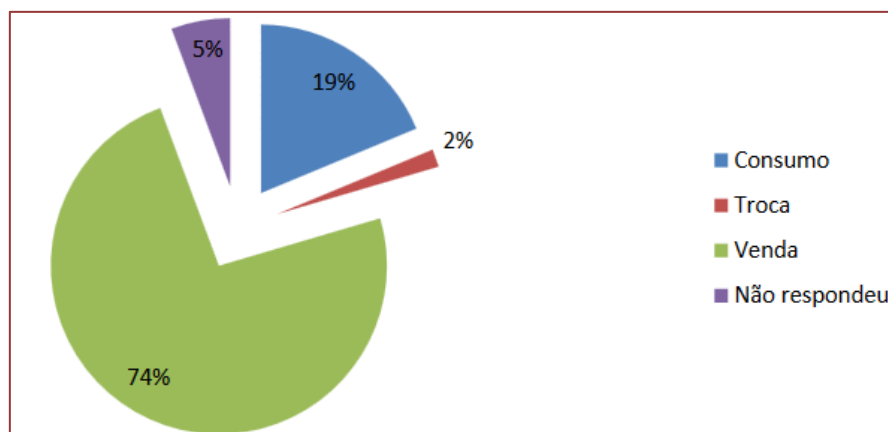


Fonte: Santos et al. (2018).

Em relação ao destino dos produtos dos EES, a Figura 12 nos mostra que 74% deles são comercializados de alguma forma. Este é um percentual expressivo, mesmo que ainda se

refira a produtos de baixo valor agregado; já 19% dos empreendimentos relataram que o destino da produção é o consumo.

Figura 12 - Destinos da Produção



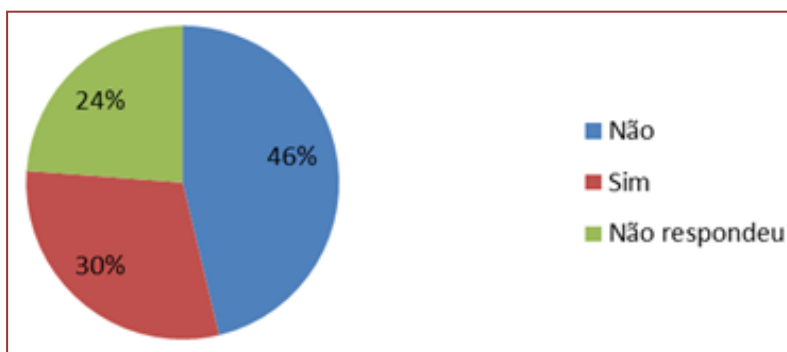
Fonte: Santos et al. (2018).

Na análise do mapeamento nacional, 2 737 EES (13,9% do total mapeado) afirmaram que a Figura 13 não tem relação com a natureza de seu empreendimento. Os demais (16 971 EES), 43,0% afirmaram que conseguiram pagar as despesas, porém não obtiveram sobras suficientes para remunerar os sócios, enquanto 43,1% pagaram as despesas e tiveram sobras, possibilitando a remuneração dos sócios em suas atividades, (IPEA, 2016).

Dessa maneira, no que se refere ao caso pesquisado no TLS da Bahia, ponto relevante

é a informação de que a receita gerada nos empreendimentos não é suficiente para remunerar 46% de seus associados; 30% relataram que estão conseguindo remunerar os próprios sócios; 24% não responderam ou entenderam que esta pergunta não se aplica ao empreendimento. Assim, a Figura 13 revela que, na maioria dos casos, esses EES não são economicamente autossuficientes e ainda não contribuem para a melhoria da renda familiar e da qualidade de vida dos seus membros.

Figura 13 - O Empreendimento está Conseguindo Remunerar seus Sócios?

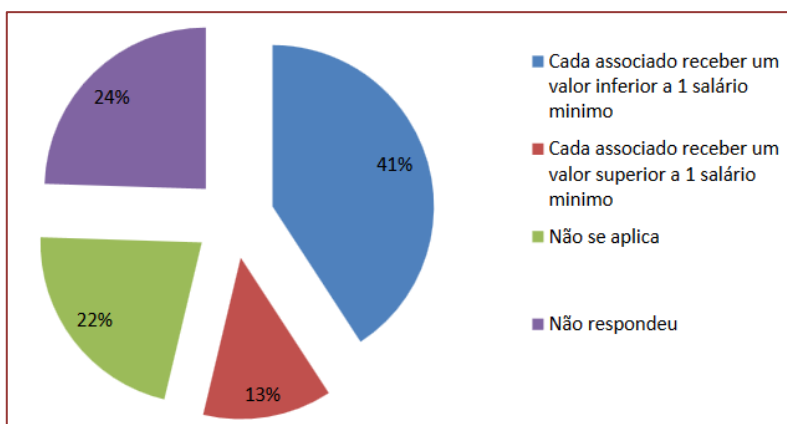


Fonte: Santos et al. (2018).

Entre os EES que dividiram o superávit de suas operações, um ponto relevante para analisar é a renda de cada sócio, no qual 41% recebe um valor inferior há um salário mínimo, e apenas 13% recebe valores superiores a um salário mínimo, de modo que o problema persiste no baixo valor agregado de cada

produto, em decorrência do baixo uso de tecnologia (Figura 14). Os EES comercializam seus produtos, como visto na Figura 12, mas as receitas não são suficientes para que ocorra uma melhor remuneração, de forma igualitária, ao conjunto dos sócios.

Figura 14 - Divisão dos Lucros

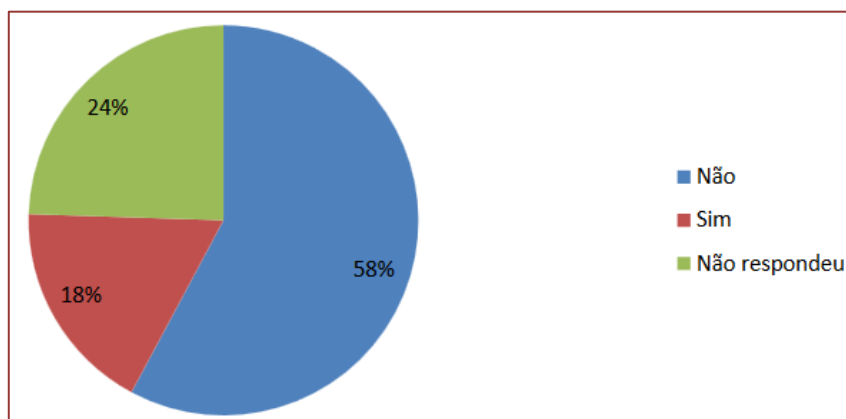


Fonte: Santos et al. (2018).

Nesse sentido, no que concerne a perspectiva da organização econômica dos EES, verifica-se que estes precisam buscar a inovação, pois é de suma importância para o alcance de melhores resultados e, sobretudo, para o aumento de renda dos sócios. Para ser racional com o trabalho associado nas cooperativas e associações de trabalhadores e trabalhadoras, no sentido de buscar ou garantir uma proposta de autogestão, é preciso que ocorra apoio para que os empreendimentos tenham acesso a outras formas de educação e alterem, aos poucos, a cultura, permitindo inclusive mudanças para uma prática mais empreendedora.

Dessa maneira, Nascimento (201, p. 117) destaca que “as experiências de autogestão movimenta a classe operária para uma ação concreta e, assim, obter no processo e modo indutivo uma formação para autogestão”. Na Figura 15, pode-se verificar que 58% dos empreendimentos não possuem qualquer incentivo ao ensino escolar; já 18% afirmaram possuir. A pesquisa demonstra que, neste caso, os empreendimentos estão na contramão da história, não possibilitando fazer avançar as forças produtivas a partir também da educação.

Figura 15 - É realizada Alguma Atividade de Estímulo à Melhor Escolarização?



Fonte: Santos et al. (2018).

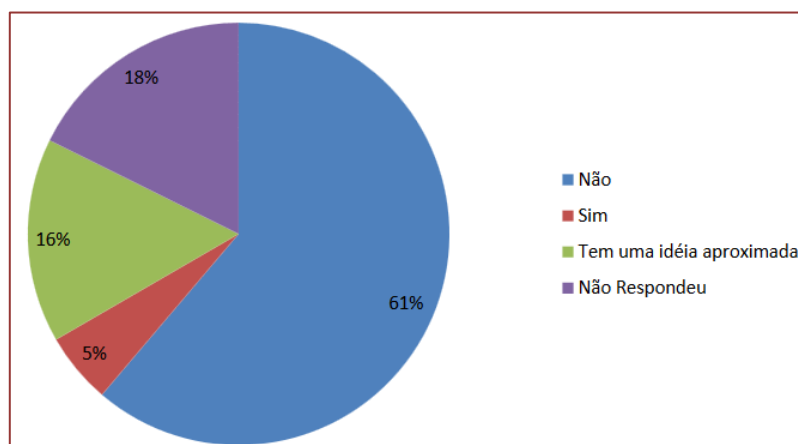
Conforme Megliorini (2002), os custos são os gastos que o empreendimento tem no processo de fabricação de determinados produtos. Estes custos nada mais são do que a soma de todos os valores agregados desde o momento que são adquiridos até a etapa da comercialização (DUTRA, 2010). Assim, matéria-prima, mão-de-obra, energia elétrica, depreciação, material de limpeza e outros constituem custos. Os custos podem ser classificados e analisados sob a perspectiva dos produtos, em diretos e indiretos, e também em relação ao volume de produção, neste caso em fixos e variáveis (SANTOS et al., 2014).

Para se entender de forma mais abrangente os custos, segundo Biagio e Batocchio (2006), o plano de negócio é crucial, principalmente quando está alinhado com o planejamento estratégico. Desta maneira, este é um dos instrumentos usados para descrever o negócio e apresentá-lo aos

empreendimentos, aos fornecedores, investidores, parceiros, empregados etc. É claro que o que está por trás de um plano de negócios é muito mais importante para a estratégia do empreendimento do que apenas para convencer alguém sobre a viabilidade do negócio. Além disso, o bom plano de negócios levanta também alternativas e obstáculos ao empreendimento, aumentando consideravelmente as chances de seu sucesso.

De forma simples, o empreendimento é viável economicamente quando sua receita é maior que as despesas. No caso do gráfico acima, 61% não sabe quanto de produto ou serviço precisa ser vendido para cobrir seus custos. Este fato deixa claro que, possivelmente, estes empreendimentos não possuem nenhum estudo de viabilidade; 5% apenas informaram que possuem conhecimento quanto ao custo de produção e 16% têm uma ideia ou noção.

Figura 16 - O Grupo Sabe qual a Quantidade Mínima de Produtos ou Serviços que Precisa ser Vendida para cobrir Todos os Custos?

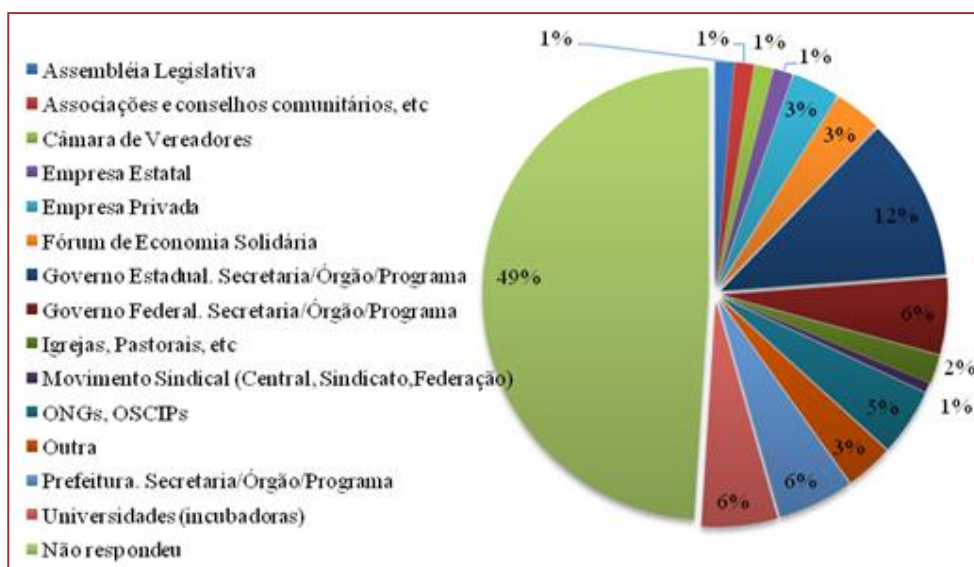


Fonte: Santos et al. (2018).

A Figura 17 expressa as instituições que apoiam as EES no TLS. A que apresenta maior relevância é o governo do Estado da Bahia que, entre as instituições, é a que mais apoia os empreendimentos. O percentual chega a 12%, sendo que este fato pode ser deduzido em decorrência da assistência técnica continuada, realizada pelos Centros Públicos de Economia Solidária, que atendem a 1 300 EES distribuídos em 10 territórios do estado da Bahia; com 6% estão o governo federal, prefeituras e as universidades; é um

percentual incipiente, já que estas instituições têm um potencial significativo no que se refere ao fomento para o desenvolvimento território. Também na Figura 17 é observada a pouca interação entre as incubadoras vinculadas às universidades e os EES. Apenas 6% das EES receberam algum tipo de apoio destas instituições, apesar de atuarem no TLS, que possui dois institutos federais de ensino e duas universidades, sendo uma federal e outra estadual, além de aproximadamente 10 instituições privadas de ensino superior.

Figura 17 - Principais Fornecedores de Apoio ao Empreendimento



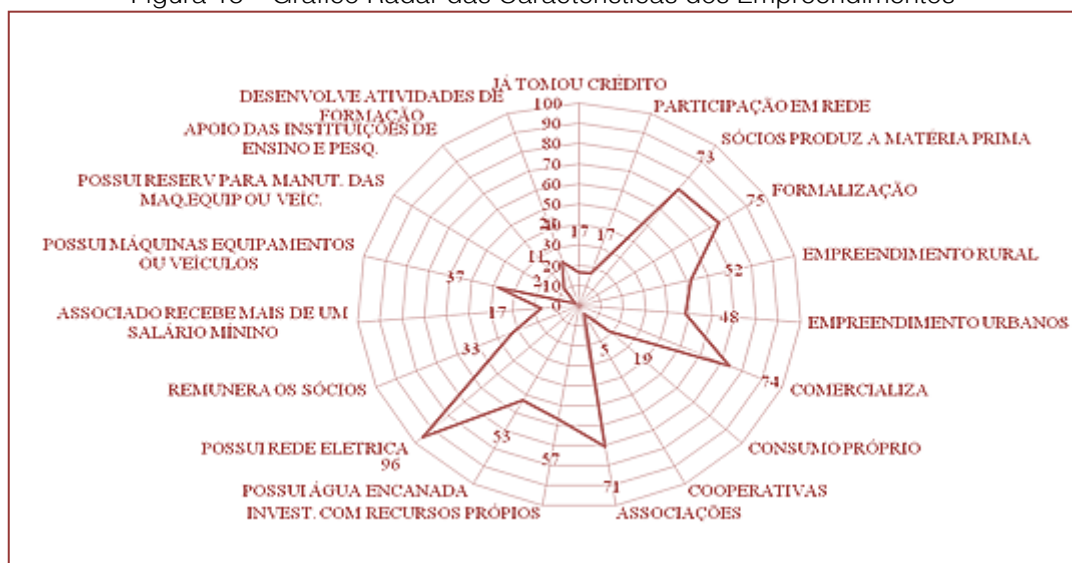
Fonte: Santos et al. (2018).

Dessa forma, pode-se deduzir que há pouca pesquisa e principalmente transferência de tecnologia para os empreendimentos oriundas destas instituições. Uma síntese do que foi apresentado é melhor observada no gráfico radar, Figura 18 que, de forma comparativa, torna possível perceber que os empreendimentos têm uma maior participação em apenas 05 dos itens pesquisados, ultrapassando, em termos percentuais, mais de 60% em relação aos outros. Estes itens são: produção de matéria

prima pelos sócios – 73%, formalização – 75%, comercialização – 74%, empreendimentos com personalidade jurídica de associação – 71%, e os que têm acesso à rede de energia elétrica, com 96%.

Esta análise evidencia que é preciso maior apoio de diversos órgãos e instituições para melhorar o desempenho dos empreendimentos em diversos aspectos, sobretudo uma maior incorporação de tecnologias para a agregação de valor aos produtos e serviços dos EES.

Figura 18 – Gráfico Radar das Características dos Empreendimentos



Fonte: Elaboração do autor.

A Figura 18 sintetiza as principais características dos EES do TLS da Bahia: (i) a formalização dos EES é significativa, mas isso não implica em acesso a crédito, nem a tecnologias; (ii) os produtos ou serviços dos EES são comercializados, mas não são inovadores e têm baixo valor agregado; (iii) o acesso a novos conhecimentos, seja via cursos de formação, seja em contato com instituições de pesquisa ou extensão é incipiente; (iv) o faturamento dos EES é pequeno ou não são superavitários.

5 CONCLUSÃO

Confirmando as teorias progressistas, os excluídos oriundos do sistema capitalista dificilmente terão condições de se reproduzir materialmente; ou seja, não terão suas necessidades básicas de existência realizadas. Assim entendido, pode-se afirmar que eles não possuirão as condições de se reunir, formar redes, serem empreendedores e promoverem a luta pelo surgimento de uma sociedade mais sustentável. Mesmo que, em algum momento, alguma comunidade ou região consiga estabelecer um determinado modelo de desenvolvimento local/regional, endógeno e sustentável nos termos de Franco (2002), Zapata (2006) e Buarque (2006), esse feito não resolverá o problema da sociedade no capitalismo, mas apenas daquela determinada região e/ou local, transformando-os em ilhas econômicas, sendo outro desafio a ser superado a multiplicação desses casos de sucesso.

Os empreendimentos no TLS são altamente dependentes das ações governamentais. Este comportamento é ruim, pois dificilmente terá um desenvolvimento perene, com condições de superar o estágio de baixa agregação de valor dos produtos comercializados, já que os governos em suas políticas econômicas apontam outras prioridades de investimento, salvo algumas exceções. Nessa perspectiva, a necessidade desses empreendimentos é de investimento em pesquisa, ciência, tecnologia, e, sobretudo, inovação, corroborando para a possibilidade de avanço em seus sistemas produtivos e na sua independência econômica, social e política. Além disso, é importante ressaltar que o acesso ao crédito tem que servir como forma de expansão da Economia Solidária. É preciso sair da lógica dos bancos convencionais, altamente burocráticos e excludentes, e optar por formas e créditos alternativos, como as cooperativas de créditos.

Para propor um plano de ação em apoio aos EES do TLS do Estado da Bahia, faz-se necessário estudar modelos de desenvolvimento que agreguem valor e inovação, de forma que as gerações futuras não sofram pela exaustão dos recursos naturais, sabendo que a diversificação da produção realça efeitos positivos na conservação do meio ambiente (IPEA, 2016). Dessa maneira, é de suma importância que em algum momento seja levantado o debate sobre a sustentabilidade destes empreendimentos econômicos solidários.

REFERÊNCIAS

- [1] Abramovay, R. Laços financeiros na luta contra a pobreza. São Paulo: Anablume, 2004.
- [2] Bahia. Lei n. 12.368 de 13 de dezembro de 2011. Dispõe sobre a criação da Política Estadual de Fomento à Economia Solidária no Estado da Bahia e do Conselho Estadual de Economia Solidária. Portal Casa Civil Legislação Estadual. 2015. Disponível em: <http://www.legislabahia.ba.gov.br>. Acesso em: 30 set. 2017.
- [3] _____. Secretaria do Planejamento. Plano de Desenvolvimento Territorial Sustentável Solidária. Salvador: Seplan, 2016.
- [4] _____. Secretaria do Trabalho, Emprego, Renda e Esporte do Estado da Bahia – SETRE. Sistema de Informação em Economia Solidária. Salvador: Setre, 2017.
- [5] _____. Superintendência de Estudos Econômicos e Estatística da Bahia. Perfil dos Territórios de Identidade da Bahia. Disponível em: http://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2000&Itemid=284. Acesso: 20 out. 2017.
- [6] _____. Superintendência de Estudos Econômicos e Estatística da Bahia. Boletim mensal do Caged. Disponível em: http://www.sei.ba.gov.br/images/releases_mensais/pdf/caged/rel_CAGED_set17.pdf Acesso: 20 out. 2017.
- [7] Baiardi, Amílcar; Teixeira, Francisco. O Desenvolvimento dos Territórios do Baixo Sul e do Litoral Sul da Bahia: a Rota da Sustentabilidade, Perspectivas e Vicissitudes. Disponível em: <http://www.observatorio.ufba.br/arquivos/developmento.pdf>. Acesso em: 30 set. 2017.
- [8] Brasil. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Relação de Projetos de Reforma Agrária Disponível em: <http://www.incra.gov.br/index.php/reforma-agraria-2/projetos-e-programas-do-incra/relacaode-projetos-de-reforma-agraria>. Acesso em: 8 out. 2017.
- [9] _____. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censos Demográficos. Disponível em: <www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 22 set. 2017.
- [10] _____. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Sistemas de Informações Territoriais (SIT). Relatório Analítico. Projeto: Qualificação da gestão territorial e fortalecimento do capital social por meio da monitoria e avaliação das condições de vida e da sustentabilidade no litoral sul da Bahia. Novembro de 2011. Disponível em: <http://www.sit.mda.gov.br/download/ra/ra090.pdf>. Acesso: 8 out. 2017
- [11] _____. Ministério da Agricultura. Nota Técnica (Abril/2009). Programa de Recuperação da Lavoura Cacaueira. A crise da lavoura cacaueira, condicionantes, ação governamental, análise. Disponível em: abril de 2009. Acesso em: 2 out. 2017.
- [12] _____. Ministério de Minas e Energia. Povoado baiano recebe energia elétrica por meio do Luz para Todos. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2015/07/povoado-baiano-recebe-energia-eletrica-por-meio-do-luz-para-todos>. Acesso: 30 set. 2011.
- [13] _____. República do Brasil. Chocolate Artesanal é produzido em assentamento no Sul da Bahia. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2013/08/chocolate-artesanal-e-produzido-em-assentamento-no-sul-da-bahia>. Acesso em 02 de fevereiro de 2018.
- [14] Buarque, S. C. Construindo o desenvolvimento local sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.
- [15] Biagio, L. A.; Batocchio, A. Plano de Negócios: Estratégia para Micro e Pequenas Empresas. 1. Ed. São Paulo: Manole, 2006
- [16] Braga, M. B., & Toneto Junior, R. (2000). Microcrédito: Aspectos teóricos e experiências. *Análise Econômica*, 18(33), 69-86.
- [17] CACES. Boletim de Conjuntura Econômica e Social. 2º Trimestre 2017. Projeto de Extensão da UESC. Disponível em: <http://caces.uesc.br/>. Acesso em: 07 out. 2017.
- [18] CEPLAC. Vassoura de Bruxa. Espírito Santo: CEPLAC, 2017. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/radar/Vassoura_de_Bruxa.htm>. Acesso em: 09 nov. 2017.
- [19] Coraggio, J. L. Da Economia dos Setores Populares à Economia do Trabalho. In: Kraychete, G. et al. (Org.). *Economia dos Setores Populares: entre a realidade e a utopia*. Petrópolis: Vozes, 2000.
- [20] Coraggio, J. L. Qué significa pasar de la economía popular a la economía del trabajo? *Proposta*, ano 30, n.98, setembro/novembro, 2003 p.12 - 20.
- [21] Costa, Francisco Mendes. Políticas Públicas e Atores Sociais na Evolução da Cacaucultura Baiana. Tese (Doutorado em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade), CPDA- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro-RJ, 2012.
- [22] DIGITAL, Monitor. Cinco cooperativas de crédito estão entre 50 maiores bancos do mundo. Disponível em: <https://monitordigital.com.br/cinco-cooperativas-de-credito-estao-entre-50-maiores-bancos-do-mundo>. Acesso em 03 de fevereiro de 2018.
- [23] Diniz, Sibelle C. Economia popular e solidária na contemporaneidade: a

heterogeneidade como recurso. Anais, XVI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 2015, Belo Horizonte. 2015.

[24] Dutra, R. G. Custos: Uma abordagem prática. São Paulo: Atlas, 2010.

[25] Exame. A evolução do PIB brasileiro nos últimos 11 anos: disponível em <https://exame.abril.com.br/brasil/a-evolucao-do-pib-brasileiro/>, acesso em 02 de fevereiro de 2018.

[26] Fontes, Maria Josefina Vervloet. Do cacau ao chocolate: trajetória e perspectivas das micro e pequenas agroindústrias de cacau/chocolate. Tese (Doutorado em Ciências Sociais Em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) - Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

[27] Franco, A. Pobreza & desenvolvimento local = pobreza & desarrollo local. Brasília: ARCA Sociedade do Conhecimento, 2002.

[28] Ipea. Diversidade da Produção nos Estabelecimentos Da Agricultura Familiar no Brasil: Uma Análise Econométrica Baseada no Cadastro da Declaração de Aptidão ao Pronaf (Dap). Rio de Janeiro, maio de 2016. Disponível em: https://ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/t_d_2202.pdf. Acesso em: 23 Março de 2018.

[29] Ipea. Os Novos Dados do Mapeamento de Economia Solidária no Brasil: Nota Metodológica e Análise das Dimensões Socioestruturais dos Empreendimentos. Brasília, 2016. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7410/1/RP_Os%20Novos%20dados%20do%20mapeamento%20de%20economia%20solid%C3%A1ria%20no%20Brasil_2016.pdf. Acesso em: Out.2018.

[30] Megliorini, E. Custos. São Paulo: Pearson Makron Books, 2002.

[31] Mosley, Hugh & Mayer, Antje. Benchmarking National Labour Market Performance: a Radar Chart Approach. Berlin: Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung Discussion Paper March, 1999.

[32] Nascimento, C. Experimentação/Autogestionária: autogestão da pedagogia/ pedagogia da autogestão. In: Batista, E. L; Novaes, H. (Orgs.). Trabalho, educação e reprodução social. As contradições do capital no século XXI. Bauru, SP: Canal 6 Editora, 2011. p. 107-132.

[33] Ornstein, Rudolf. Gráfico Radar: uma forma alternativa de medir o desempenho econômico-financeiro. Porto Alegre, Revista do CRCRS, [18]2:8, jul. 1989.

[34] Parente, S. Microfinanças: saiba o que é um banco do povo. Brasília: Agência de Educação para o Desenvolvimento, 2002.

[35] Rangel, M. C.; Tonella, C. A crise da região cacauífera do sul da Bahia/Brasil e a reconstrução da identidade dos cacauicultores em contexto de adversidades. Geoiंगा: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia, v. 5, p. 77-101, 2013.

[36] Santos, D.S.; Oliveira, J.R.S.; Góes, A.M.T.; Araújo, R.K.; Um Diagnóstico da Rede de Tecnologia Social No Movimento de Economia Popular e Solidária, no Território Litoral Sul Do Estado da Bahia. Anais do VI Conferência Internacional de Pesquisas e Estudos sobre Economia Social e Solidária, Manaus 2017. Publicado em 27/02/2018.

[37] Schumpeter, J. A. The Theory of Economic Development. Cambridge: Harvard University Press, 1911.

[38] Viana, Waleska Ribeiro Caldas da Costa. Fragmentação florestal e diversidade de habitats na bacia hidrográfica do Rio Almada, sul da Bahia, Brasil. Ilhéus, BA: UESC, 2011.

[39] Zapata, T. Desenvolvimento econômico local: desafios, limites e possibilidades. In: IADH, Instituto de Assessoria para o Desenvolvimento Humano. Desenvolvimento local: trajetórias e desafios. Recife: IADH, 2006. p.15-28

Capítulo 14

DISTRIBUIÇÃO DOS INVESTIMENTOS NOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO PARANAPANEMA (ALPA): UMA ANÁLISE A PARTIR DOS DESEMBOLSOS DO BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES)

Edenis Cesar de Oliveira

*Beatriz Domingos Milani**

Resumo: O presente estudo tem como objetivo analisar a distribuição dos investimentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) nos municípios que compõem a Bacia do Alto Paranapanema (ALPA), considerando as categorias “Agropecuária”, “Indústria”, “Infraestrutura” e “Comércio e Serviço”. Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica, mormente sobre políticas públicas, investimento público, bancos públicos de investimento, com o foco no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). A pesquisa classifica-se como um estudo exploratório e pode ser considerada quantitativa. A coleta de dados foi feita a partir de dados primários, obtidos diretamente junto ao departamento de estatísticas BNDES, proporcionando, desta maneira, as condições necessárias para a condução desta pesquisa. O valor total investido foi de R\$ 385.530.441,89. A categoria “Comércio e Serviço” apresentou o maior volume de investimentos da instituição financeira, ao passo que a categoria “Agropecuária”, o menor volume. Por conseguinte, observa-se uma aparente assimetria, uma vez que a região estudada tem a sua economia predominantemente agrícola.

Palavras-Chave: Políticas Públicas. Investimento Público. Bancos Públicos de Investimento. BNDES.

1 INTRODUÇÃO

1.1 JUSTIFICATIVA, CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMÁTICA DE ESTUDO

A região Sudeste é considerada uma das regiões mais importantes do Brasil, pois gera a maior parte de suas riquezas (VISCONTI e SANTOS, 2015). Conta com uma agricultura mais desenvolvida por intermédio da efetividade da exportação de grãos e também de produtos industrializados, tendo em vista que esta região possui mais incrementos tecnológicos, além de apoio técnico advindo de órgãos e instituições, tanto federais quanto estaduais, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Organizações Estaduais de Pesquisas Agropecuárias (OEPAS), bem como universidades (CASTRO, 2014).

Moreira (2002), afirma que a região é vista com um índice de discrepância econômica alta, principalmente nas principais capitais, sendo elas: São Paulo e Rio de Janeiro.

Mais especificamente, a região Sudoeste do estado de São Paulo, apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) abaixo da média do estado. Ressaltando a importância do estudo desta localidade e justificando essa afirmativa, Favareto (2007), apresenta uma expressão histórica, onde este território levou o nome de “ramal da fome”, justamente pelo baixo IDH e por ser uma das regiões mais pobres do estado, a despeito de ser uma região de grande número de agricultores familiares, além de empreendimentos agroindustriais de maior porte.

Segundo o IBGE (2010), 23% da população da região Sudoeste – SP residem em áreas rurais. Ademais, a região é formada por pequenos municípios com população predominantemente na faixa de vinte mil habitantes, com infraestrutura inferior a outros municípios.

Para Matheus (2016), a economia da região é remetida para a exploração da agricultura, da

pecuária de leite e de corte, além da exploração da madeira em virtude da exportação. Toda a produção é encaminhada para fornecer as indústrias presente nos municípios maiores, como: Campinas, Sorocaba e a grande São Paulo.

Dado esse contexto, a problematização situa-se na seguinte interrogação: *Como se distribuí os investimentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) nos municípios que compõem a Bacia do Alto Paranapanema (ALPA), considerando as categorias “Agropecuária”, “Indústria”, “Infraestrutura” e “Comércio e Serviço”?*

Para dar cabo desta problematização, o objetivo do presente estudo consiste em analisar a distribuição dos investimentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) nos municípios que compõem a Bacia do Alto Paranapanema (ALPA), considerando as categorias “Agropecuária”, “Indústria”, “Infraestrutura” e “Comércio e Serviço”.

1.1.1 BREVE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Para uma breve caracterização do estudo os 34 municípios que formam a Bacia do Alto Paranapanema (ALPA), são: Angatuba, Arandu, Barão de Antonina, Bernardino de Campos, Bom Sucesso do Itararé, Buri, Campina do Monte Alegre, Capão Bonito, Coronel Macedo, Fartura, Guapiara, Guareí, Ipaussu, Itaberá, Itáí, Itapetininga, Itapeva, Itaporanga, Itararé, Manduri, Nova Campina, Paranapanema, Pilar do Sul, Piraju, Ribeirão Branco, Ribeirão Grande, Riversul, São Miguel Arcanjo, Sarutaiá, Taguaí, Taquarituba, Taquarivaí, Tejupá e Timburi. A Figura 1 apresenta a Bacia do Alto Paranapanema e os municípios que a compõem.

No entendimento de Souza (2006) a criação das políticas públicas acontece a partir do momento que os governos democráticos colocam em prática seus valores e metas visando promover melhorias na vida da população.

2.2 INVESTIMENTOS PÚBLICOS

Os investimentos públicos são fundamentais para o crescimento econômico de um país. Para Sonaglio, Braga e Campos (2010) são essenciais para estabelecimento do produto, emprego e renda, porque alavancam a produtividade e proporcionam a amplificação do nível de atividade econômica.

Os investimentos públicos possuem um papel estratégico, principalmente quando viesados para a infraestrutura, pressupondo que esses investimentos resultam em acumulação de ativos fixos, pois tem a capacidade de amplificar o patrimônio líquido e propiciar um fluxo de receitas do patrimônio público. Igualmente, causam efeitos importantes na oferta, à vista da possível amplificação da produtividade sistêmica e do praticável rompimento das aberturas estruturais, ambos em longo e médio prazo (ORAIR, 2016).

Concomitantemente, a demanda vem dispor em curto prazo, mas com um papel trivial, pois as despesas elevadas estão ligadas aos multiplicadores do produto e do nível de emprego aumentado.

Não obstante, para atingir efetividade nos níveis de desenvolvimento é necessário industrializar, os de seguimentos agrícolas, pois a utilização de fatores de produção é o diferencial para agregar valor econômico, acarretando também em aumento de empregos (SILVA e PINTO, 2015).

Sonaglio, Braga e Campos (2010), expressam a importância do investimento público, sustentando que os gastos públicos influenciam na demanda quando utilizados para a formação de infraestrutura e na composição do capital humano para elevação da produtividade do capital privado. Ademais, ocorrem investimentos privados, levando a expansão do produto e da poupança dentro da economia. Contudo, o contrário também pode existir, quando o setor público compete com o setor privado, causando limitações no investimento privado.

Santos (2011) aponta três maneiras de como o Brasil investe na economia, podendo ser diretamente, através de investimentos realizados com capital orçamentário do Estado brasileiro, também por meio das deliberações de empresas estatais independentes, e por meio de financiamentos disponibilizados por órgãos públicos, sendo o mais conhecido o BNDES, ao capital privado.

Em suma, Silva, Lopes e Michon Junior (2009), afirmam que um investimento eficaz acarretará em uma repercussão direta propícia para a economia e, indireta, ao provocar uma multiplicação na produtividade, bem como Monteiro Neto (2006, p. 24) que considera “um dos elementos mais importantes para a ativação da formação de capital na economia brasileira da última metade do século XX”.

2.3 BANCO PÚBLICOS DE DESENVOLVIMENTO

Historicamente, os bancos públicos nasceram através de uma necessidade de reparar as falhas do mercado e custear programas de habitação, infraestrutura, agricultura e outras áreas, pois eram setores que os bancos privados não proporcionavam crédito (METTENHEIM, 2015).

Deste modo, Bancos Públicos de Desenvolvimento (BPDs) são instituições financeiras nomeadas pelo Estado para impulsionar o desenvolvimento econômico, sendo necessária sua presença nos pilares imutáveis, a expor a grandiosidade do procedimento de desenvolvimento (FERRAZ, ALÉM e MADEIRA, 2013).

Segundo Almeida (2017), a execução do trabalho destes bancos em longo prazo, propicia projetos exógenos benéficos e em curto prazo solucionam problemas de mercado na área financeira ou em épocas de crise. Em suma, estas instituições financeiras públicas são os focos para a administração de economias de desenvolvimento e avançadas (METTENHEIM, 2010).

No entendimento de Ferraz, Além e Madeira (2013), a subsistência dos BPDs é fundamentada por projetos que demandam financiamento, entretanto, são projetos de riscos e possui uma indeterminação da conclusão futura, não obstante podem ocorrer grandes favorecimentos sociais, superando os privados, ação efetuada primordialmente em tempos de estabilidade.

Todavia, em momentos de crise amplifica-se a falta de crédito, época em que deveria aumentar a disposição do mesmo, tornando inviável e instável os processos de investimentos, ressaltando a importância do BPDs, pois ele acaba fornecendo créditos no exato momento que os bancos privados comprimem.

Mettenheim (2015) postula que os bancos públicos ganham vantagem competitiva, visto que podem controlar de maneira mais eficaz a balança entre passivos e ativos, ganhando confiabilidade, aumentando a reputação organizacional, aperfeiçoando a supervisão interna e ganhando melhorias aos controles internos, pois possui menor pressão para maximizar os lucros. Além de mostrarem mais eficientes do que os bancos privados em relação a rentabilidade, gestão de riscos e outros índices da gestão bancária.

Outro sobressalente da existência dos BPDs é a escassez de independência financeira para que os países carentes apliquem políticas de desenvolvimento, em vista do seu poder de utilizar as fontes de *funding* mais variadas, torna-se um grande diferencial e traz maior independência (HERMANN, 2015).

2.3.1 BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES)

O BNDES é caracterizado como uma empresa pública federal ligada ao Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Surge como a principal estratégia utilizada pelo Governo Federal para financiamentos em longo prazo e investimento em setores da economia brasileira. Por ser uma entidade pública, consequentemente qualifica a licença do empréstimo com vista aos impactos socioambientais e econômicos do país inteiro. Tem como prioridades o desenvolvimento regional, desenvolvimento socioambiental e por fim, apoiar as inovações, além de fornecer auxílio para micro, pequena e média empresa, bem como alinhamentos de investimentos sociais, com ênfase para a saúde, agricultura familiar, educação, transporte urbano e saneamento básico, também ampara em momentos de crise o crescimento da economia.

Sua função essencial é o suporte a projetos de investimentos em todo o Estado brasileiro, sendo assim. Pode-se afirmar que o BNDES é essencial para a fluidez da economia

brasileira, além de possuir uma função intervencionista e desenvolvimentista (GRAMASCO, 2016).

Historicamente, o BNDES tornou-se a principal instituição financeira que contribuiu para o desenvolvimento do Brasil. Na última década, alcançou peso maior na composição do crédito público no país, em função de seu apoio em áreas consideradas estratégicas no marco de desenvolvimento instaurado desde a década de 1990 (CERDA; VEGAS; RODRIGUEZ, 2015)

3 MÉTODO DE PESQUISA

Para o efetivo embasamento teórico dessa pesquisa, tornou-se indispensável uma revisão de literatura (GIL, 2008) que contemplasse os fundamentos básicos que formam o arcabouço teórico de suporte à pesquisa, notadamente quanto às políticas públicas, investimentos públicos, bancos de desenvolvimentos, mormente o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Caracteriza-se como um estudo exploratório, com o foco de acarretar uma proximidade com o assunto que será abordado (GIL, 2002). Pode ser considerada uma pesquisa quantitativa, uma vez que, tem o objetivo de analisar a distribuição dos investimentos do BNDES, considerando as categorias preestabelecidas.

3.1 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi feita a partir de dados primários, considerando a concepção de Cooper e Schindler (2016, p. 97) ao se referirem a fontes primárias como “trabalhos originais de pesquisa ou dados brutos, sem interpretação ou pronunciamentos que representem uma opinião ou posição oficial”. Os dados primários são aqueles que apresentam relação física direta com os fatos analisados, ou seja, foram coletados especificamente para uma determinada investigação (RICHARDSON, 1999).

Isto posto, os dados foram obtidos diretamente junto ao departamento de estatísticas do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), proporcionando, desta maneira, as condições necessárias para a condução desta pesquisa.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para dar cabo da efetiva análise dos resultados e, considerando o grande volume de dados, utilizou-se o Excel como ferramenta facilitadora da sistematização dos dados,

gerando informações tratadas com vistas ao alcance do objetivo proposto.

Miglioni, Ostanel e Tachibana (2004) postulam que tal ferramenta consolidou-se como um recurso especialmente importante na análise de dados, uma vez que dispõe de recursos aprimorados.

Tabela 1. Total de investimentos no ALPA para o período de 2015 – 2017.

Anos	Total de Investimentos (R\$)	%
2015	144.653.379,46	37,52
2016	106.826.597,69	27,71
2017	134.050.464,74	34,77
Total	385.530.441,89	100,00

A partir da Tabela 1, observa-se que no ano de 2015 concentrou-se o maior volume de investimentos, representando 37,52% do total investido, seguido do ano de 2017 (34,77%) e o ano de 2016 (27,71%). De maneira mais pormenorizada, nota-se que do ano de 2015 para o ano de 2016 houve uma redução de 9,81%; contudo, se se considerar o ano de 2017 em relação ao de 2015, a diferença na redução do percentual de investimento é da

ordem de R\$ 10.602.914,72, o que equivale a 2,75%. A média dos investimentos para o período da pesquisa é de R\$ 128.510.147,30. Nesse sentido, os dados parecem corroborar o proposto por Gramasco (2016).

A Tabela 2 apresenta comparação entre o volume de investimentos realizado no estado de São Paulo e na região do ALPA, para o mesmo recorte temporal.

Tabela 2. Relação dos valores de investimentos entre o estado de São Paulo e o ALPA

Anos	São Paulo (R\$)	%	ALPA (R\$)	%*
2015	5.971.763.715,78	34,04	144.653.379,46	2,42
2016	4.659.726.975,03	26,56	106.826.597,69	2,29
2017	6.914.098.699,89	39,41	134.050.464,74	1,94
Total	17.545.589.390,70	100,00	385.530.441,89	2,20

*Percentual de investimento no ALPA em relação ao estado de São Paulo

Para tecer análise dos dados apresentados na Tabela 2, deve-se considerar que, embora a quantidade de municípios componentes do ALPA (34) corresponda a 5,27% do total de municípios contidos no estado de São Paulo (645) e, ainda, que, nem todos os municípios do estado tenham tomado algum tipo de investimento, mesmo assim, os valores destinados ao ALPA são bastante reduzidos em relação ao estado.

Observa-se que o estado de São Paulo apresenta uma redução nos investimentos do ano de 2015 para 2016 na ordem de R\$ 1.312.036.740,75, representando uma redução de 7,48%. Se for observado o ano subsequente ao que sofreu a redução, observa-se um aumento de R\$ 2.254.371.724,86, um aumento de 12,85%.

Não obstante, a última coluna da Tabela 2 mostra uma discrepância nos valores

investidos quando comparados à dinâmica dos investimentos no período para o estado de São Paulo. A comparação das porcentagens investidas no ALPA segue uma decrescência no período, uma variação de 0,48% se comparado com os anos de 2015 e 2017.

Ao se considerar a relevância dos bancos públicos de investimento para o desenvolvimento regional ou até de um país (SONAGLIO, BRAGA e CAMPOS, 2010), evidencia-se a necessidade de rever o sistema de distribuição dos recursos por parte do agente financeiro, considerando o postulado por Ferraz, Além e Madeira (2013). Contudo, para além do sistema de distribuição dos recursos, a instituição financeira deve rever suas formas de acesso a esses recursos, de modo que não só as grandes corporações tenham condições de

pleiteá-los, mas, sobretudo, as micros, pequenas e médias empresas, haja vista o fato de que essa mesma região ter sido já considerada como “ramal da fome” (FAVARETTO, 2007).

A Tabela 3 detalha os valores investidos nos anos que compreendem o período estudado, divididos nas categorias “Agropecuária”, “Comércio e Serviços”, “Indústria” e “Infraestrutura”.

Tabela 3. Investimentos por categoria/ano

Ano	Categorias			
	Agropecuária (R\$)	Comércio e Serviços (R\$)	Indústria (R\$)	Infraestrutura (R\$)
2015	28.828.261,63	56.742.841,44	34.414.313,35	24.667.963,04
2016	13.577.985,99	19.091.406,62	45.331.808,12	28.825.396,96
2017	6.632.274,24	77.752.267,91	18.213.531,48	31.452.391,22
Total	49.038.521,86	153.586.515,97	97.959.659,95	84.945.751,11

Pelo exposto, fica evidente que a categoria “Comércio e Serviços”, considerando o montante investido no período, apresenta o maior volume de recursos investidos pelo BNDES (153.586.515,97) correspondente a 39,84% do montante investido (Tabela 1), acompanhado das categorias “Indústria” (97.959.659,95), representando 25,41%, “Infraestrutura” (84.945.751,11), correspondente a 22,03% e “Agropecuária” (49.038.535,87), com 12,72%.

A primeira coluna “Agropecuária” apresenta o ano de 2015 com um valor investido equivalente a 58,79% do total investido na categoria. Todavia, para os anos de 2016 e 2017, há um evidente decréscimo de 27,69% e 13,52%, respectivamente. Na segunda coluna, categoria “Comércio e Serviços”, há uma relação diferenciada no volume de investimento se comparado os anos. O ano de 2015 representa 36,95% do total investido na categoria. Sofre uma redução no ano de 2016, passando, o ano de 2017, a representar 50,62%. Na “Indústria” (terceira coluna) o maior volume de investimento concentra-se no ano de 2016, correspondendo a 46,28% do total investido na categoria. A categoria “Infraestrutura”, embora seja a terceira em volume total de investimento, apresenta um crescimento contínuo durante o período.

Inicia-se com 29,04% no ano de 2015, passa para 33,93% em 2016 e 37,03% no ano de 2017.

Feita essa análise preliminar da Tabela 3, deve-se ressaltar algumas especificidades notórias. Em primeiro lugar, a categoria “Agropecuária” foi a que recebeu o menor volume de investimento no período, embora Matheus (2016) afirme que a região em estudo, possui economia predominantemente agrícola; além disso, 23% da população dessa região está concentrada em área rural (IBGE, 2010). Em segundo lugar e não menos importante, observa-se que a categoria “Infraestrutura”, ocupa o terceiro lugar no *ranking* de montante investido, o que parece contradizer a assertiva de Cerda, Vegas e Rodriguez (2015) ao destacarem o efetivo apoio do BNDES em áreas consideradas estratégicas no marco de desenvolvimento instaurado desde a década de 1990.

A Tabela 4 apresenta os valores totais investidos por ano, considerando todas as quatro categorias. Salienta-se que, dos trinta e quatro (34) municípios constituintes do ALPA, quatro (4) deles (Barão de Antonina, Coronel Macedo, Tejupá e Timburi) não apresentaram tomadores de investimentos em nenhuma das quatro categorias no período analisado.

Tabela 4. Valores totais investidos por município e anos pesquisados

Município	2015 R\$	2016 R\$	2017 R\$
Angatuba	1.855.349,67	5.087.800,01	3.570.500,00
Arandu	311.700,00	800.000,00	828.328,75
Bernardino de Campos	212.897,37	1.000.000,00	8.774.276,00
Bom Sucesso de Itararé	236.700,01	2.500.000,00	72.795,34
Buri	874.850,00	445.060,00	2.735.970,92
Campina do Monte Alegre	236.950,00	595.200,00	870.000,00
Capão Bonito	3.502.880,00	1.836.739,71	1.936.020,00
Fartura	4.044.769,99	1.468.300,00	646.227,34
Guapiara	502.482,40	258.004,15	949.050,00
Guareí	80.000,00	184.000,00	216.000,00
Ipaussu	2.481.101,51	-	1.092.320,26
Itaberá	24.978.481,01	1.746.600,00	1.982.612,80
Itaí	1.809.900,00	2.421.700,00	3.589.752,52
Itapetininga	36.155.933,27	45.185.548,11	12.152.859,81
Itapeva	8.043.412,07	14.546.420,43	24.944.217,82
Itaporanga	520.000,00	-	473.159,88
Itararé	2.140.857,00	740.600,00	5.036.013,00
Manduri	484.700,00	715.200,00	371.500,00
Nova Campina	267.699,98	-	100.000,00
Paranapanema	40.617.392,88	8.079.000,00	42.819.200,00
Pilar do Sul	7.431.076,10	8.177.659,94	5.563.509,30
Piraju	641.750,00	2.191.682,00	8.407.931,01
Ribeirão Branco	346.500,00	272.000,00	-
Ribeirão Grande	144.000,00	-	-
Riversul	93.439,80	-	90.000,00
São Miguel Arcanjo	1.211.900,00	830.362,50	1.275.432,79
Sarutaia	98.000,00	128.000,00	-
Taguai	3.202.100,00	2.454.367,75	608.000,00
Taquarituba	1.773.556,40	2.462.353,09	4.944.787,20
Taquarivaí	353.000,00	2.700.000,00	-

Os municípios com os maiores volumes de investimentos totais, considerando o período (2015 a 2017) são, em ordem decrescente, Itapetininga (93.494.341,19), Paranapanema (91.515.592,88), Itapeva (47.534.050,32), Itaberá (28.707.693,81) e Pilar do Sul (21.172.245,34).

A Tabela 5 apresenta o equivalente em porcentagem de cada um dos municípios com maior aporte de recursos em relação ao montante total investido no período no ALPA.

É possível perceber a desproporção dos investimentos nos municípios. Emblemático é o caso do município de Itapetininga, que no ano de 2016, teve o aporte com valor acima

de 45 milhões de reais. Por outro lado, o município de Sarutaia obteve 128 mil reais, caracterizando uma quantia cerca de 350 vezes menor. Obviamente que não se está considerando o tamanho do município, tampouco o número de candidatos à tomada de recursos.

Cabe ainda destacar, casos como dos municípios de Ipaussu, Itaporanga, Nova Campina, Ribeirão Grande e Riversul, no ano de 2016, não tiveram registro de nenhum aporte de recursos, o mesmo ocorrendo para os municípios de Ribeirão Branco, Sarutaia e Taquarivaí para o ano de 2017.

Tabela 5. Municípios com maiores volumes de investimentos

Município	Total investimento no período (R\$)	%
Itapetininga	93.494.341,19	24,25
Paranapanema	91.515.592,88	23,74
Itapeva	47.534.050,32	12,33
Itaberá	28.707.693,81	7,45
Pilar do Sul	21.172.245,34	5,49
Totais	282.423.923,54	73,26

Pelo exposto na Tabela 5, o montante recebido pelos cinco municípios com maiores volumes de investimento representa aproximadamente $\frac{3}{4}$ do montante geral investido no ALPA no período de 2015 a 2017. Investimentos destes portes causam efeitos importantes, em virtude da produtividade sistêmica e do praticável rompimento das aberturas estruturais, ambos em longo e médio prazo (ORAIR, 2016).

A Tabela 6 apresenta os valores de cada categoria, dividido pelos municípios pertencentes ao ALPA no período de 2015.

É factível que ocorre uma discrepância entre os municípios de estudo. Representativo ao ver na primeira coluna referente à “Agropecuária” que Itaberá recebe o volume de R\$ 16.823.975,00, caracterizando 58,36% de todo investimento obtido nesta categoria, os outros 41,64% (R\$ 12.004.286,63) são distribuídos por 16 municípios. Com a análise da categoria “Comércio e Serviço” torna-se emblemática a porcentagem referente ao valor total (R\$ 56.742.841,44), visto que

Paranapanema apresenta 70,68% (R\$ 40.107492,88) desta categoria, sendo que os 29,32% (R\$ 16.635.348,56) são partilhados por 21 municípios. Na categoria “Indústria” Itapetininga é responsável por 69,30% (R\$ 23.847.764,00), já os outros 30,70% (R\$ 10.566.549,35) são subdivididos por 14 municípios. A porcentagem de Itaberá é notória na “Infraestrutura”, vista que corresponde a 28,18% (R\$ 6.950.706,00), sendo os outros 71,82% (R\$ 17.717.257,04) divididos em 15 municípios.

Ressaltando que está divisão não é igualitária, contudo apresenta um repartimento desigual entre os municípios pertencentes ao ALPA, notoriamente está desproporção é maior na categoria “Comércio e Serviço”, visto que 70,68% vão para um único município, seguida pela “Indústria” (69,30%) e “Agropecuária” (58,36%), respectivamente. A categoria de “Infraestrutura” é a mais nivelada em relação à distribuição, pois a maior porcentagem como vista acima é de Itaberá e seguida de Pilar do Sul com 17,29%.

Tabela 6. Investimentos divididos pelas categorias expostas anteriormente (2015)

Municípios	Agropecuária (R\$)	Comércio/ Serviços (R\$)	Indústria (R\$)	Infraestrutura (R\$)
Angatuba	279.300,00	256.500,00	1.319.549,67	-
Arandu	164.700,00	147.000,00	-	-
	-	113.072,37	-	99.825,00
Bom Sucesso de Itararé	-	236.700,01	-	-
Buri	-	-	-	874.850,00
Campina do Monte Alegre	-	-	-	236.950,00
Capão bonito	411.750,00	1.115.600,00	992.250,00	983.280,00
Fartura	-	120.000,00	3.597.170,00	327.599,99
Guapiara	-	136.440,00	-	366.042,40
Guareí	-	-	80.000,00	-
Ipaussu	-	503.600,01	1.977.501,50	-
Itaberá	16.823.975,00	1.007.800,01	196.000,00	6.950.706,00
Itaí	1.809.900,00	-	-	-
Itapetininga	4.539.206,63	4.848.132,99	23.847.764,00	2.920.829,65
Itapeva	1.745.600,00	1.218.300,00	1.181.252,08	3.898.259,99
Itaporanga	430.000,00	-	90.000,00	-
Itararé	878.280,00	619.057,00	260.400,00	383.120,00
Manduri	484.700,00	-	-	-
Nova Campina	63.700,00	203.999,98	-	-
Paranapanema	190.400,00	40.107.492,88	319.500,00	-
Pilar do Sul	88.900,00	2.895.899,99	181.826,10	4.264.450,01
Piraju	147.000,00	238.700,00	-	256.050,00
Ribeirão Branco	175.500,00	-	-	171.000,00
Ribeirão Grande	-	144.000,00	-	-
Riversul	-	93.439,80	-	-
São Miguel Arcanjo	-	775.100,00	71.400,00	365.400,00
Sarutaia	-	98.000,00	-	-
Taguai	-	877.500,00	-	2.324.600,00
Taquarituba	487.350,00	986.506,40	299.700,00	-
Taquarivaí	108.000,00	-	-	245.000,00

A Tabela 7 apresenta os valores de cada categoria, dividido pelos municípios pertencentes ao ALPA no período de 2016. Nela, pode-se observar uma particularidade, que é a desconcentração do volume de investimentos dos municípios.

Na categoria “Agropecuária”, o município de Itapetininga destacou-se obtendo 28,99% do total dos investimentos da categoria (R\$ 13.577.985,99), tendo um volume de R\$ 3.257.279,99. Destaca-se, também, na categoria “Indústria”, correspondendo a 87,83% (R\$ 39.813.048,12), do total (R\$ 45.331.808,12). Na categoria “Comércio e Serviço”, o destaque fica com o município de Paranapanema.

O município de Itapeva, sobressai-se na categoria “Infraestrutura”, com 35,01% (R\$ 10.093.066,63) do valor total investido na categoria, no período.

Verifica-se uma queda no número de municípios tomadores de empréstimo, com relação ao ano anterior, todavia, não se pode afirmar que seja este o fator determinante da queda do valor de investimentos de 2015 (R\$ 144.653.379,46) para de 2016 (R\$ 106.826.597,69), haja vista o fato de que a categoria “Indústria” detém o maior volume de investimento, com destaque para o município de Itapetininga.

Tabela 7. Investimentos divididos pelas categorias expostas anteriormente (2016)

Municípios	Agropecuária (R\$)	Comércio E Serviços (R\$)	Indústria (R\$)	Infraestrutura (R\$)
Angatuba	1.159.509,62	-	-	3.928.290,39
Arandu	800.000,00	-	-	-
Bernardino de Campos	1.000.000,00	-	-	-
Bom Sucesso de Itararé	-	-	2.500.000,00	-
Buri	-	-	210.560,00	234.500,00
Campina do Monte Alegre	468.000,00	-	-	127.200,00
Capão Bonito	485.000,00	103.579,71	232.000,00	1.016.160,00
Fartura	-	1.037.100,00	160.000,00	271.200,00
Guapiara	-	110.004,15	-	148.000,00
Guareí	-	-	-	184.000,00
Ipaussu	-	-	-	-
Itaberá	1.087.200,00	409.000,00	-	250.400,00
Itaí	1.746.000,00	147.700,00	-	528.000,00
Itapetininga	3.257.279,99	1.398.120,00	39.813.048,12	717.100,00
Itapeva	2.172.133,88	1.594.819,92	686.400,00	10.093.066,63
Itaporanga	-	-	-	-
Itararé	-	273.600,00	-	467.000,00
Manduri	341.600,00	209.600,00	-	164.000,00
Nova Campina	-	-	-	-
Paranapanema	-	7.341.000,00	-	738.000,00
Pilar do Sul	464.000,00	2.886.560,00	-	4.827.099,94
Piraju	-	1.763.232,00	100.000,00	328.450,00
Ribeirão Branco	-	-	-	272.000,00
Ribeirão Grande	-	-	-	-
Riversul	-	-	-	-
São Miguel Arcanjo	95.962,50	467.200,00	267.200,00	-
Sarutaia	-	128.000,00	-	-
Taguai	-	519.437,75	104.000,00	1.830.930,00
Taquarituba	501.300,00	702.453,09	1.258.600,00	-
Taquarivaí	-	-	-	2.700.000,00

A Tabela 8 apresenta os valores das categorias e os municípios pertencentes ao ALPA, tomadores de recursos do banco público no ano de 2017.

Evidencia-se, a partir dos dados apresentados na Tabela 8 uma concentração de investimentos em determinados municípios. Observa-se, também, um aumento no total de investimentos em 2017 (R\$ 134.050.464,74) comparado ao ano anterior 2016 (R\$ 106.826.597,69), em porcentagem, um aumento de 25,5%.

Verifica-se que o município de Paranapanema apresenta uma tomada maior de investimento na categoria "Comércio e Serviços", ultrapassando a metade (54,31%) do volume de investimentos destinado a essa categoria. O segundo destaque fica para o município de Bernardino de Campos, com 44,24% do volume de recursos investidos na categoria "Indústria". Desse modo percebe-se que o aumento da concentração dos investimentos está direta e conseqüentemente ligado ao aumento do valor total deles.

Tabela 8. Investimentos divididos pelas categorias expostas anteriormente (2017)

Municípios	Agropecuária (R\$)	Comércio E Serviços (R\$)	Indústria (R\$)	Infraestrutura (R\$)
Angatuba	664.113,00	1.849.876,05	249.935,00	806.575,95
Arandu	628.287,36	200.041,39	-	-
Bernardino de Campos	-	617.100,00	8.057.176,00	100.000,00
Bom Sucesso de Itararé	-	72.795,34	-	-
Buri	-	520.381,67	1.916.274,03	299.315,22
Campina do Monte Alegre	64.989,00	-	445.005,00	360.006,00
Capão Bonito	43.560,45	1.287.646,90	112.095,56	492.717,09
Fartura	-	396.201,98	250.025,36	-
Guapiara	-	219.989,79	-	729.060,21
Guareí	-	216.000,00	-	-
Ipaussu	-	158.058,74	754.247,14	180.014,38
Itaberá	388.988,63	1.485.571,77	108.052,40	-
Itaí	2.114.299,69	168.000,00	759.452,83	548.000,00
Itapetininga	943.240,00	8.050.149,10	524.242,80	2.635.227,91
Itapeva	1.439.281,37	3.330.053,08	800.709,39	19.374.173,98
Itaporanga	-	265.016,85	208.143,03	-
Itararé	-	3.786.074,57	1.099.865,24	150.073,19
Manduri	-	371.500,00	-	-
Nova Campina	-	100.000,00	-	-
Paranapanema	-	42.228.295,04	333.989,76	256.915,20
Pilar do Sul	-	3.259.103,75	-	2.304.405,55
Piraju	-	6.290.813,98	202.631,14	1.914.485,89
Ribeirão Branco	-	-	-	-
Ribeirão Grande	-	-	-	-
Riversul	-	90.000,00	-	-
São Miguel Arcanjo	345.514,74	879.921,08	49.996,97	-
Sarutaia	-	-	-	-
Taguai	-	-	299.987,20	308.012,80
Taçarituba	-	1.909.676,82	2.041.702,63	993.407,75
Taçarivá	-	-	-	-

5 CONCLUSÕES

Este estudo teve o objetivo de analisar a distribuição dos investimentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) nos municípios que compõem a Bacia do Alto Paranapanema (ALPA), considerando as categorias “Agropecuária”, “Indústria”, “Infraestrutura” e “Comércio e Serviço” que, juntas, no período, totalizaram um investimento de R\$ 385.530.441,89.

A categoria “Comércio e Serviço” apresentou o maior volume de investimentos da instituição financeira, ao passo que a categoria “Agropecuária”, o menor volume. Por conseguinte, observa-se uma aparente assimetria, uma vez que a região estudada tem a sua economia predominantemente agrícola (MATHEUS, 2016). Ademais, a categoria “Infraestrutura” apresenta gradativo

crescimento, mesmo assim corresponde ao 3º lugar. Já a categoria “Indústria” caracteriza-se por apresentar significativas variações ao longo do período estudado.

A presente pesquisa apresenta como limitação o próprio recorte geográfico e temporal. Por outro lado, a própria limitação consiste numa oportunidade de proposição de novos estudos, podendo ampliar a área geográfica de abrangência, além do recorte temporal.

Por se tratar de um estudo de caráter exploratório, os resultados podem subsidiar futuros trabalhos acadêmicos ou técnicos, sobretudo no campo dos investimentos públicos, norteando a tomada de decisão dos tomadores de recursos sob a perspectiva do desenvolvimento regional.

REFERÊNCIAS

- [1] Almeida, E. O papel de bancos públicos para o desenvolvimento econômico e social. Boletim Regional, Urbano e Ambiental, v. 1, n. 1, p. 45-55, 2017.
- [2] Bndes. Relatório anual 2016. Brasília-DF, BNDES, 2016.
- [3] Castro, C. N. A agropecuária na região sudeste: limitações e desafios futuros. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada: IPEA, Rio de Janeiro, p.1-38, 2014.
- [4] Cerdas Vega, G. E. A dupla serpente: Estado e agroindústria sucroenergética brasileira na construção de uma nova matriz de inserção global (2003-2014). 317 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Ciências Humanas e Sociais. Rio de Janeiro, 2015.
- [5] Cooper, D. R.; Schindler, P. S. Métodos de pesquisa em Administração. 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.
- [6] Favareto, A. S. Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável Sudoeste Paulista, Itapeva-SP, 2007.
- [7] Ferraz, J. C.; Além, A. C.; Madeira, R. F. A contribuição dos bancos de desenvolvimento para o financiamento de longo prazo. Revista do BNDES, v. 4, n. 1, p.5-42, dez. 2013.
- [8] Ferreira, P. C.; Hamdan, G. Política industrial no Brasil: ineficaz e regressiva. Econômica, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 305-316, dez. 2003.
- [9] Fundação Sistema Estadual de Análise De Dados – Seade. Portal de Estatística do Estado de São Paulo. 2009. Disponível em: <<http://www.perfil.seade.gov.br/>>. Acesso em: 14 abr. 2018.
- [10] Gil, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- [11] Gil, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 2008.
- [12] Gramasco, T. B. Os desembolsos do Bndes para a América do Sul com destaque para o caso argentino (2003-2010). In: Simpósio Internacional Pensar e Repensar a América Latina, 2. ed. 2016, São Paulo. Anais... São Paulo: Simpósio Internacional Pensar e Repensar a América Latina, 2016.
- [13] Hermann, J. O papel dos bancos públicos. Textos para Discussão Cepal/Ipea n. 15, 2010.
- [14] Lasswell, H. D. Politics: Who Gets What, When, How. New York, London, Whittlesey House, McGraw-Hill Book Co., 1936.
- [15] Matheus, D. Análise da relação da política dos territórios da cidadania e a ação do capital no campo: o caso do território da cidadania do Sudoeste Paulista. 2016. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Estadual Paulista - UNESP, São Paulo, 2016.
- [16] Mettenheim, Kurt. Vantagens competitivas institucionais de bancos públicos. Desenvolvimento em Debate, São Paulo, v. 3, n. 2, p.7-27, jan. 2015.
- [17] Miglioli, A. M.; Ostanel, L. H.; Tachibana, W. K. Planilhas eletrônicas como ferramentas para apoio à decisão e geração de conhecimento na pequena empresa. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 24, 2004, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ENEGEP, 2004. p. 1 - 8.
- [18] Monteiro Neto, A. Intervenção estatal e desigualdades regionais no Brasil: contribuições ao debate contemporâneo. Texto para discussão 1229. IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, novembro 2006.
- [19] Moreira, A. S. Dinheiro no Brasil: um estudo comparativo do significado do dinheiro entre as regiões geográficas brasileiras. Estudos de Psicologia, v. 7, n. 2, p. 379-387, 2002.
- [20] Orair, R. O. Investimento público no Brasil: trajetória e relações com o regime fiscal. Rio de Janeiro: BNDES, 2016. 36 p.
- [21] Richardson, R. J. Pesquisa social: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- [22] Rodrigues, M. M. A. Políticas Públicas. São Paulo: Publifolha, 2015. 92 p.
- [23] RUA, M. G. Políticas Públicas. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração - UFSC, 2009
- [24] Santos, C. H. M. Como anda o investimento público no Brasil? Brasília, 2011. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/comunicado/111229_comunicado126ppt.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2018.
- [25] Secchi, L. Políticas Públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos. São Paulo: Cengage Learning, 2010. 133p.
- [26] Silva, C. L.; Lopes, C.; Michon Junior, W. Intervenção do Estado e desenvolvimento local: uma análise cross section dos municípios paranaenses. Interações, Campo Grande, v. 10, n. 1, p.41-53, jun. 2009.
- [27] Silva, E. M. T; Pinto, G. R. A indústria e seus impactos e perspectivas no desenvolvimento do município de Cruz Alta- RS. A Indústria e Seus Impactos e Perspectivas no Desenvolvimento do Município de Cruz Alta - RS, Cruz Alta, mar. 2017.
- [28] Sonaglio, C. M.; Braga, M. J.; Campos, A. C. Investimento Público e Privado no Brasil: evidências dos efeitos *crowding-In* e *crowding-Out* no Período 1995-2006. Economia, Brasília-DF, v. 11, n. 2, p. 383-401, 2010.

[29] Souza, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. Sociologias. Porto Alegre, n.16, p.20-45, 2006.

[30] Tibúrcio, J. A. Bacia do Alto Paranapanema: direitos fundamentais ao desenvolvimento sustentável e o controle da erosão do solo. 2017. 159 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Universidade

Metodista de Piracicaba-UNIMEP, Piracicaba, 2017.

[31] Visconti, G. R.; Santos, M. C. Região Sudeste: recuperando para desenvolver. In: Leal, C. F. C. et al. (Org.). Um olhar territorial para o desenvolvimento: Sudeste. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2015 p. 192-205.

Capítulo 15

DISEÑO DE UN MODELO DE PRÁCTICAS DE GESTIÓN LAS COOPERATIVAS Y ASOCIACIONES AGROPECUARIAS DE LA REGIÓN CENTRO Y MEDIO SINÚ DEL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

Ana Maria Calvo Carrillo

Yaneth Suzana Sarmiento Noguera

Luis Fernando Alfonso Garzón

Resumen: El departamento de Córdoba considerado como la despensa agrícola de Colombia, posee cooperativas y asociaciones que han permitido destacarlo a nivel nacional; sin embargo, su dinamismo ha disminuido al igual que el número de estas organizaciones solidarias. Lo anterior, se aduce a las bajas prácticas de gestión en dichas organizaciones y en sus miembros para formalizar nuevos emprendimientos solidarios, que inciden a que este sector presente dificultades para competir en el mercado, sumado a la entrada de nuevos mercados originados por los tratados de libre comercio. El propósito del presente estudio es diseñar un modelo de prácticas de gestión en cooperativas y asociaciones agropecuarias de la región centro (Montería) y medio Sinú (Cereté, San Pelayo, San Carlos y Ciénaga de Oro) del departamento de Córdoba. Para ello, se pretende identificar las cooperativas y asociaciones agropecuarias, caracterizarlas una vez identificadas, determinar las herramientas de gestión implementadas por las mismas, y evaluar sus prácticas de gestión. El tipo de investigación utilizado fue descriptivo, de corte transversal; así mismo se empleó para la recolección de la información la observación directa y el análisis. Como instrumentos para recolectar la información, se tuvo en cuenta una encuesta semi-estructurada (preguntas abiertas y cerradas) la cual fue realizada al Presidente o Representante de las cooperativas y/o asociaciones. Se pretende que este estudio genere un conocimiento sobre las prácticas que implementan las cooperativas y/o asociaciones agropecuarias de la región centro y medio Sinú del departamento de Córdoba, logrando así un modelo de prácticas de gestión que sea funcional para éstas. Así mismo, la actuación de estas organizaciones solidarias en la implementación de dicho modelo que les permita ser competitivos y sostenibles en el sector agropecuario. También se espera que los organismos gubernamentales apoyen a las organizaciones solidarias en este caso, las del sector agropecuario para diseñar políticas que fomenten la implementación de este modelo de prácticas de gestión y así contribuir al desarrollo de la región.

Palabras Clave: Prácticas de gestión, cooperativas, asociaciones, agropecuario, herramientas de gestión.

1. INTRODUCCIÓN

Vivimos en una sociedad de organizaciones, cada acto de nuestra vida así lo denota, nacemos, nos desempeñamos y finalmente morimos en medio de ellas.

Este grupo social conformado por varios sectores debe su eficiencia al talento humano, y a las diferentes estrategias y herramientas que utilizan en su quehacer diario; las cooperativas y asociaciones agropecuarias de la región centro y medio Sinú del departamento de Córdoba no son ajenas a esto, sin embargo, se observa con profunda preocupación una baja productividad en muchas de estas asociaciones hasta llegar a desaparecer.

Es significativo observar como el sector solidario agropecuario de nuestro país ha dado muestras de gran fortalecimiento a lo largo de su corta historia sobresaliendo cooperativas lecheras como Colanta y muchas del eje cafetero; las leyes 79 y 454 de 1988 y 1998 respectivamente han contribuido en el fortalecimiento del marco legal llevándolas hasta ocupar un renglón importante en la economía del país.

Debe quedar bastante claro que a pesar de todo el apoyo emanado de los diferentes entes gubernamentales se aprecian otros tipos de falencias como lo es la falta de herramientas de gestión que deben aplicar en el día a día organizacional.

De modo que el problema que hasta el momento se ha podido observar es la falta de implementación de las herramientas de gestión adecuadas al momento de la toma de decisiones sobre los diferentes procesos administrativos; esto quiere decir que, de no lograr establecer el modelo de prácticas de gestión funcional, estas asociaciones y cooperativas del sector agropecuario pasaran a bajar su productividad en forma notoria.

2. ANTECEDENTES DEL TEMA

El sector solidario ha venido presentando una gran expansión a nivel mundial tanto en países en desarrollo como en industrializados, destacándose públicamente por instituciones internacionales de reconocido prestigio; tal como lo destacó el Secretario General de las Naciones Unidas, “que las cooperativas pueden contribuir a aumentar la resiliencia en todas las esferas socioeconómicas en tiempos de incertidumbre mundial” (Roelants,

Dovgan, Eum & Terrasi, 2014); al igual que la contribución directa a disminuir los crecientes índices de desempleo.

Razón por la cual, el buen manejo empresarial es lo que permite el éxito de las organizaciones solidarias, es decir, una organización que no genere proyectos rentables, financiera, social y económicamente está llamada a desaparecer o, en el mejor de los casos quedarse con una personería jurídica, excelente visión social un profundo conocimiento en la teoría de la cooperación, la solidaridad y la ayuda mutua, pero sin proyección o visión de la empresa (Cárdenas, 2010).

La Superintendencia Solidaria-SUPERSOLIDARIA (2016) tiene establecido dentro de su gestión estratégica, implementar buenas prácticas de gestión, dirigidas al mejoramiento de la prestación de servicios de las organizaciones del sector de la economía solidaria vigiladas mediante el uso de las TIC. Así mismo, tiene como objetivo estratégico el desarrollo de dos procesos, el de mejoramiento continuo y el de gestión de infraestructura; buscando con ello el cumplimiento de los lineamientos del gobierno nacional relacionados con el buen gobierno.

Bucheli (2011), en los resultados de su investigación sobre el desarrollo local y las organizaciones solidarias específicamente en la Fundación San Isidro, enfatiza que este tipo de organizaciones impulsa a las comunidades a desarrollarse para esto las organizaciones solidarias deben constantemente tener una gestión de estrategias para el desarrollo a largo plazo, como también prácticas para llevar a cabo la gestión realizada generando un modelo propio para su desarrollo.

El tipo de modelo o herramienta gerencial a ser utilizadas por las organizaciones, así como su operación, está supeditada a las consecuencias futuras en concordancia con los objetivos y valores de las organizaciones, además del grado de compromiso de las personas involucradas (Ensslin, Montibeller y Noronha, 2008).

En lo referente a prácticas de gestión del talento humano, Restrepo y Arias (2015) desarrollaron un estudio en empresas agropecuarias del sector bananero de la región de Urabá, con base en la perspectiva que presentaban los gerentes o administradores del área de Gestión del Talento Humano, esto permitió conocer factores que inciden en los objetivos de las

organizaciones y de acuerdo con los resultados se evidenció que las unidades productivas estudiadas no contaban con programas bien definidos y tampoco con métodos e indicadores de gestión para un programa bien estructurado. Sostuvieron que el 56% de la población considera que la gestión humana genera un impacto positivo en los resultados principalmente porque las organizaciones motivan, retienen personas competentes y comprometidas mediante los procesos que desarrolla dicha área.

Otro estudio realizado por Blanco (2014), sobre prácticas de gestión en empresas innovadoras cubanas, sostiene que éstas son muy significativas, dado que los resultados y regularidades de nuevos procesos, productos y servicios apuntan hacia la importancia de los clientes y los mercados exigentes como estímulo para la innovación; y, por otra, hacia el significado de la aplicación de ciertos enfoques y prácticas que contribuyen, en la percepción de estas empresas, a una gestión de la innovación más efectiva. Existiendo muchas veces en las organizaciones barreras internas y externas que perciben como limitaciones para una mejoría en la gestión y los resultados de la innovación.

Blázquez y Peretti (2012), implementaron el concepto de imagen a través del instrumento denominado los hexágonos de imagen organizacional (HI), cuya utilización en conjunto con los hexágonos de utilidad rentabilidad (HUR) desarrollado en trabajos anteriores, permitirá gestionar la sustentabilidad, mediante herramientas que integren la gestión de la rentabilidad y la imagen como forma de equilibrar todos los aspectos de la sustentabilidad, creando así un modelo para gestionar la sustentabilidad de las organizaciones a través de la rentabilidad, adaptabilidad e imagen.

Así mismo, Carroz (2005), propuso un modelo teórico de gestión estratégica de desarrollo de capacidades tecnológicas para el crecimiento sostenido y sustentable del sisal, mediante nuevas formas de gestionar estratégicamente el conocimiento y la tecnología a las diferentes actividades que implica el desarrollo del cultivo del sisal, su industrialización y comercialización a través del conocimiento generado y acumulado que le permita flexibilidad, aprovechamiento de los subproductos y la eliminación de los desperdicios sin dañar el ambiente.

Otro modelo es el de gestión estratégica

(MGE), el cual fue diseñado e implementado por Campos, Suárez y Ojeda (2013), compuesto por un conjunto de procedimientos y herramientas específicas que se sustentan en varias premisas que están relacionadas con el cometido de la administración de las entidades agropecuarias, la disponibilidad de información y el compromiso de los trabajadores; así mismo, tiene características fundamentales que lo distinguen como ser participativo, proactivo e interactivo, y posee cuatro etapas de evaluación; en él se integran una serie de herramientas que logran analizar e interpretar sus dimensiones con un enfoque holístico, mediante la utilización de un sistema de gestión por procesos que favorece la interrelación actores-ecosistemas y promueve la agroecología.

Por otro lado, dado que el ámbito de las organizaciones solidarias del presente estudio es el sector agropecuario, el cual está comprendido en Colombia por la rama de la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, que durante el año 2014 el valor agregado aumentó en 2,3% respecto al año 2013, lo cual se debe al crecimiento en el valor agregado de café en 10%; animales vivos en 2,6% y otros productos agrícolas en 1,9% ; a pesar de que la actividad pecuaria aumentó en 2,6% debido principalmente por el crecimiento en la producción ganado porcino en 7,8% y de aves de corral en 6,6% , cayó la producción de ganado bovino en 2,1% y por ende los subproductos que se originan de este como es el caso de la leche (-1,0%) (Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE, 2015).

El departamento de Córdoba representa uno de los departamentos con mayor vocación agrícola del país, cuenta con 944.000 hectáreas de suelos agrícolas que de las cuales, actualmente, 234.000 se utilizan para estas actividades. Así mismo, tiene una producción agrícola de 1.150.000 toneladas, donde sus principales productos son la yuca, el maíz, el plátano, el ñame y el arroz (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria-UPRA, 2016).

De igual forma, el sector agropecuario cordobés se ha destacado, en el año 2011 ocupó en el subsector agrícola el primer puesto a nivel nacional en la producción de algodón fibra y algodón semilla con 54.293 toneladas, arroz seco manual con 25.239 toneladas y maíz tecnificado con 156.664 toneladas; así mismo, ocupó el segundo puesto en la producción de yuca. En el

subsector pecuario, ocupó el primer puesto a nivel nacional en la producción de pascos en y patos, segundo puesto en la producción de búfalos, el puesto tercero en la producción equina y en la producción de ganado bovino ocupó el cuarto puesto (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo- MinCIT, 2013).

De acuerdo al presidente de la Federación Colombiana de Ganaderos- FEDEGAN, Córdoba produce en promedio 980.000 litros de leche al día (5,5% de la producción del país), cifra que ha disminuido desde el año 2006 debido a la reducción del inventario de hembras mayores a 2 años, a factores climáticos y de reubicación geográfica, sumado a la informalidad en la comercialización del producto que alcanza el 65% del producido; por lo cual FEDEGAN recomienda el fomento a la producción de lácteos y cárnicos de origen verde, e incentivos al consumo. Por otro lado, el presidente de la Confederación Colombiana de Algodón-CONALGODÓN, sostiene que Córdoba hoy produce la quinta parte de algodón que hace 20 años, pero sigue siendo el mayor productor de Colombia; sin embargo fue el primer producto en tener desgravación inmediata con la firma del Tratado de Libre Comercio-TLC con Estados Unidos, lo cual lo coloca en una difícil situación, dado que el 75% de los productores realizan su producción en arriendo, deterioro del suelo por drenaje y compactación, polémica por la calidad de semillas, carencia de infraestructura, entre otros. Por ello. CONALGODÓN le propuso al gobierno una nueva política algodoneira (Revista Semana, 2015)

Según resultados de investigaciones empresariales y rurales de la Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC) de la mano del Banco Agrario, Finagro, la Bolsa Mercantil de Colombia y Corpoica, se permite identificar la situación actual y las expectativas del desempeño del sector agropecuario de nuestro país (Portafolio, 2017)

La encuesta revela una mejora en la percepción económica de los productores del agro en los meses finales del 2016. En efecto, el 37,9 por ciento de los encuestados manifestó que su situación económica fue "buena" durante el último trimestre del 2016, en claro contraste con igual periodo del 2015, que fue de 27,9 por ciento, correspondiente a un avance del 10 por ciento en el periodo.

Ahora bien: Productos como el banano, las

flores, la palma, la caña el café y pecuarios como la carne bovina, avicultura y porcicultura tuvieron una evolución significativa conllevando a unos resultados económicos positivos para los empresarios; mientras se evidencio una percepción negativa en cultivos de clima frio (papa, frutas y hortalizas).

Esta transformación positiva va de la mano de la mejora ostensible del orden público, así como la desaparición del fenómeno del niño, esta combinación de factores incentivó las inversiones a finales del 2016, dirigidas a la ampliación del tamaño de las unidades productivas (26,8 por ciento) en banano y cultivos semestrales cálidos, y la adquisición de animales (35,2 por ciento) por parte de porcicultores y avicultores.

Según algunos encuestados, se tiene confianza que para el año 2017 bajo la perspectiva del acuerdo de paz con las Farc se espera que el sector agropecuario mejore notablemente.

Aquí vale la pena hacer una pequeña reflexión del gran esfuerzo que hacen los pequeños productores cordobeses por sacar sus productos al mercado, la falta de tecnología y el alto costo de las mismas sumado a los pocos centros de investigación que contribuyan al mejoramiento del agro, así como la mala adjudicación de las tierras, sin dejar a un lado la falta de programas educativos que permitan que los pequeños productores visionen hacia una mentalidad empresarial.

Con esa comprobación y muchos otros aspectos sabidos se observa una gran obstaculización en el desenvolvimiento económico del departamento.

Tomando en cuenta que estamos en las puertas del posconflicto donde se busca instaurar políticas que puedan mejorar la calidad de vida de los actores, así como mitigar el dolor y acabar con la corrupción; la creación de cooperativas y asociaciones agropecuarias a través de programas productivos brindarían una buena oportunidad para el mejoramiento de la calidad de vida de la región cordobesa.

3.METODOLOGIA

El tipo de investigación que se utilizó es el descriptivo, de corte transversal. En la práctica no puede hablarse de una estrategia

investigadora inductiva o deductiva en estado puro. Normalmente se utilizan métodos sintéticos, una mezcla de ambos métodos (Lafuente y Marín, 2008), que fueron aplicados en el presente estudio; así mismo se empleó para la recolección de la información la observación directa.

La localización de estudio se encuentra en el litoral Caribe Colombiano, en el departamento de Córdoba. Según el Plan de Desarrollo Departamental 2008- 2011, el departamento está conformado por 30 municipios y se encuentra dividido en siete subregiones, de las cuales la localización de estudio comprende la región centro Sinú que corresponde al municipio de Montería y la región medio Sinú comprendida por los municipios de Cereté, San Pelayo, San Carlos y Ciénaga de Oro.

La población de estudio correspondió a las cooperativas y asociaciones del sector agropecuario que se encuentran registradas en la Cámara de Comercio de la ciudad de Montería (Colombia). Una vez se obtuvo esta información, se procedió a validar la información para comprobar la existencia de ésta, de las que se encontraron activas, se seleccionaron mediante el tipo de muestro probabilístico. Los instrumentos para recolectar la información fue una encuesta semi-estructurada (preguntas abiertas y cerradas) que será realizada al Presidente o Representante de las cooperativas y/o asociaciones y así poder identificar aspectos de economía solidaria, administrativos, comercialización y articulación empresarial que poseen estas cooperativas y

asociaciones. Esta información de carácter cualitativa y cuantitativa; para lo cual, se utilizó el análisis de contenido y estadística descriptiva respectivamente.

El procedimiento para recolectar la información y analizarla fue el siguiente:

- Se identificaron las cooperativas y asociaciones agropecuarias que se encuentran registradas, de acuerdo al listado de registro emitido por la Cámara de Comercio, para lo cual, se llamó telefónicamente al encargado de la cooperativa y/o asociación para saber si están activas y a la vez programar con ellos una cita.
- Una vez identificadas, en la cita y lugar acordado, se les explicó la encuesta y se les aplicó el instrumento.
- Seguidamente se evaluaron sus prácticas de gestión para así proceder a diseñar un modelo efectivo de gestión en este tipo de organizaciones solidarias agropecuarias.

4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Una vez aplicado el instrumento para la recolección de la información, se procedió a su respectivo análisis, tabulación e interpretación, con el objetivo de realizar un diagnóstico de la situación actual del sector objeto de estudio, en lo pertinente a su gestión organizacional y herramientas de gestión para el logro efectivo de sus objetivos institucionales.

Gráfica 1. Tipo de organización

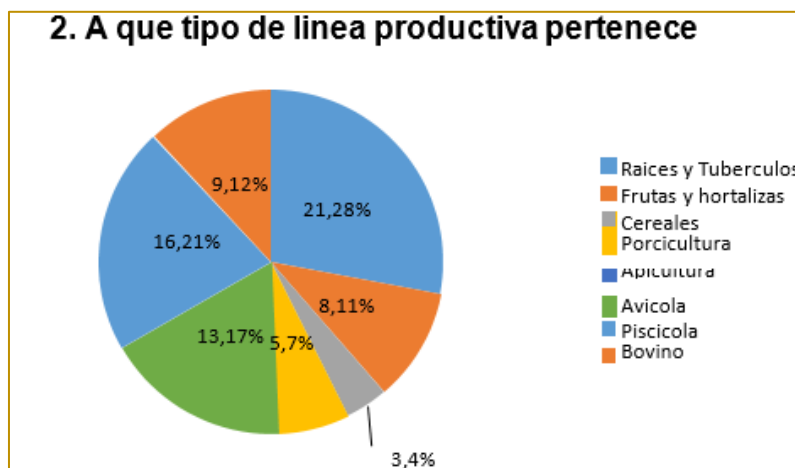


Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 1 se observa que el 92% de las organizaciones encuestadas son asociaciones y el 8% son cooperativas, se evidencia la alta preferencia por las asociaciones dado su flexibilidad al momento

de constitución, desarrollo de proyectos de inversión, ampliación de operaciones aprovechando la demanda de los productos agrícolas del momento.

Gráfica 2. Tipo de línea productiva a la que pertenece

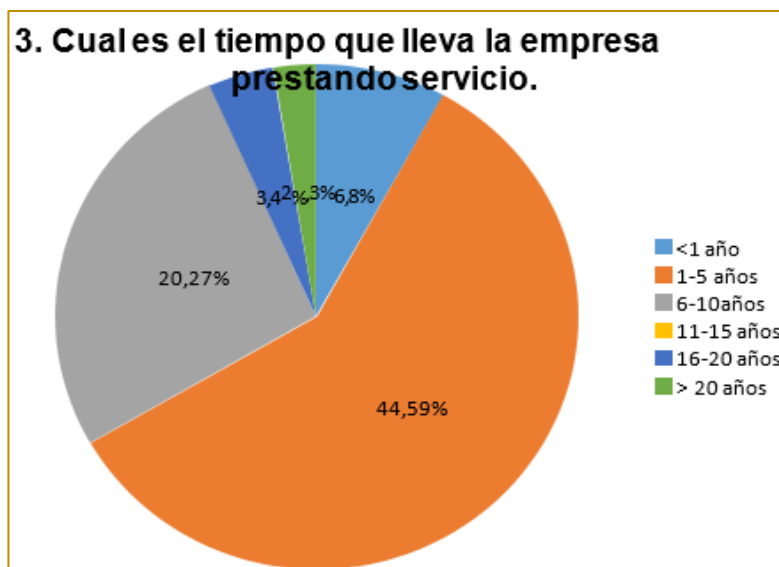


Fuente: Elaboración propia

El 28% de las asociaciones prefieren la línea productiva de raíces y tubérculos y el 21% corresponden a la línea piscícola, esto se da en gran parte por el gran apoyo que el estado

colombiano brinda al sector agrícola, al igual la fertilidad de los valles del Sinú irradiado por el río del mismo nombre.

Gráfica 3. ¿cuál es el tiempo que lleva la empresa prestando servicio?

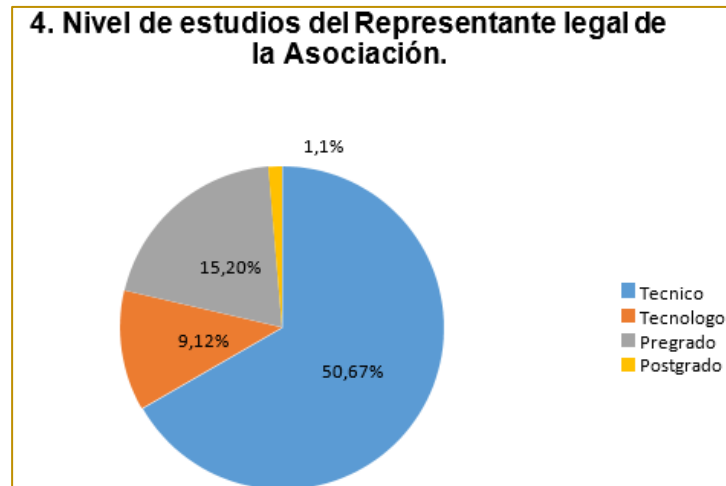


Fuente: Elaboración Propia

La realidad demuestra que el 58% de las asociaciones expresan un tiempo de funcionamiento de 1 a 5 años convirtiéndose en un total 44 asociaciones lo que demuestra

una gran preferencia por la creación de este tipo de agremiación; este corto tiempo de prestación de servicio evidencia la falta de visión empresarial.

Gráfica 4. Nivel de estudio del representante legal de la asociación



Fuente: Elaboración propia

El 67% de los representantes de las asociaciones poseen estudios técnicos, esto demuestra que estas poblaciones no poseen

las competencias del saber, más si las del hacer, mientras que 1% poseen título de postgrado,

Gráfica 5. Aplica los estudios de la organización solidaria en el ejercicio de las funciones?

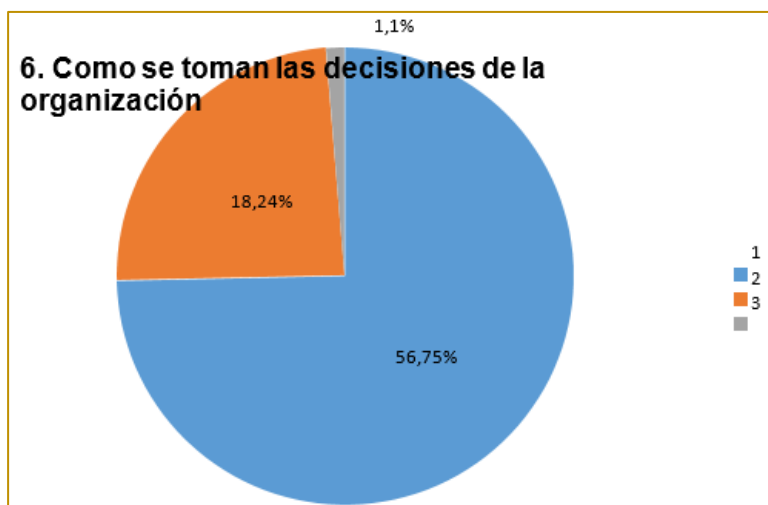


Fuente: Elaboración propia.

El 76% de las asociaciones aplican los estatutos de las organizaciones solidarias en el ejercicio de sus funciones observándose un amplio conocimiento del marco legal

establecido para este tipo de asociaciones, mientras un 24% lo que corresponde a 18 asociaciones no lo hacen.

Gráfica 6. ¿cómo se toman las decisiones en la organización?

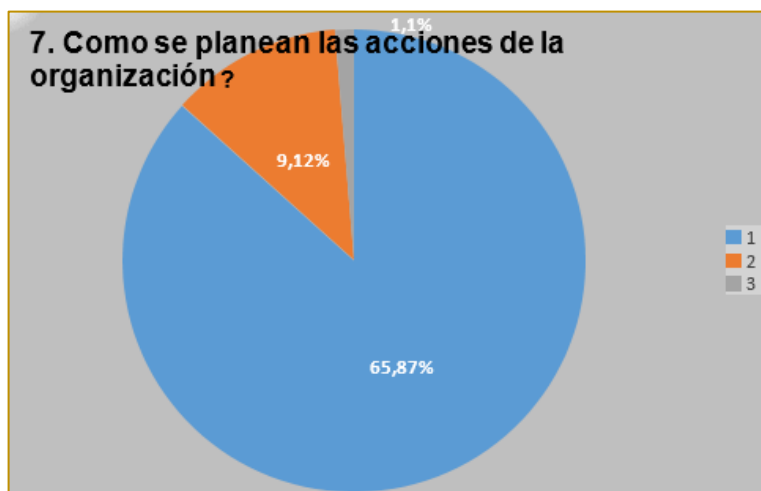


Fuente: Elaboración propia

El 75% de las asociaciones lo que corresponde a 56 asociaciones toman las decisiones en forma conjunta con los representantes o asociados viéndose allí un

gran sentido de vocación por el trabajo en equipo, mientras que un 1% lo hace el representante legal.

Gráfica 7. ¿cómo se plantean las acciones de la organización?



Fuente: Elaboración propia

Las acciones de la asociación son planeadas conjuntamente con los asociados o representantes en un 87% equivalente a un número de 65 asociaciones, esto es de suma

importancia ya que denota democracia, manejo de equipo y confianza mientras que 1% equivalente a una asociación lo hace el representante legal.

Gráfica 8. ¿existe plan de acción en la organización?



Fuente: Elaboración propia

El 59% de las asociaciones lo que equivale a 44 asociaciones dicen tener un plan de acción, mientras que un 41%, lo que equivale a 31 asociaciones dicen no tenerlo, lo que

evidencia que no existe medición de gestión con lo cual se ve grandemente afectada la productividad de la asociación.

Gráfica 9. ¿cuenta con personal idóneo y calificado que asesore u oriente a la directiva de la organización?

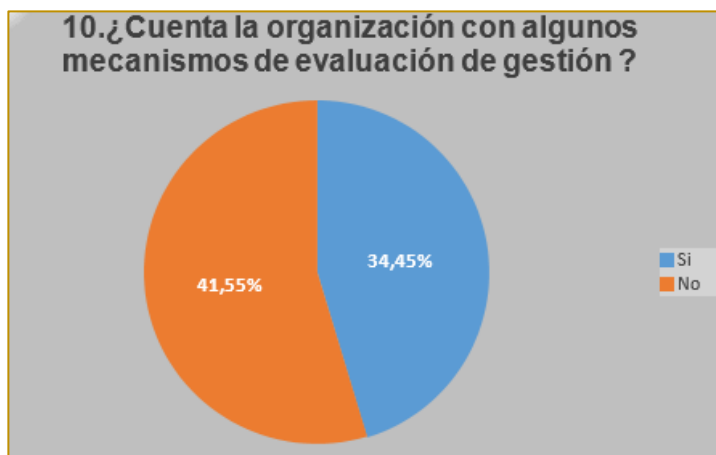


Fuente: Elaboración propia

El 55% de las asociaciones dice tener personal idóneo y calificado que oriente a las directivas de la organización, esto evidencia que estas asociaciones son conocedoras de

que en cualquier momento pueden solicitar apoyo calificado; mientras que un 45% no lo posee.

Gráfica 10. ¿cuenta la organización con algunos mecanismos de evaluación de gestión?



Fuente: Elaboración propia

El 55% de las asociaciones lo que equivale a 41 asociaciones dice contar con mecanismos de evaluación de gestión, mientras que un

45% equivalente a 34 asociaciones no posee mecanismos de evaluación de gestión.

Gráfica 11. ¿la organización posee una licencia o permiso ambiental?

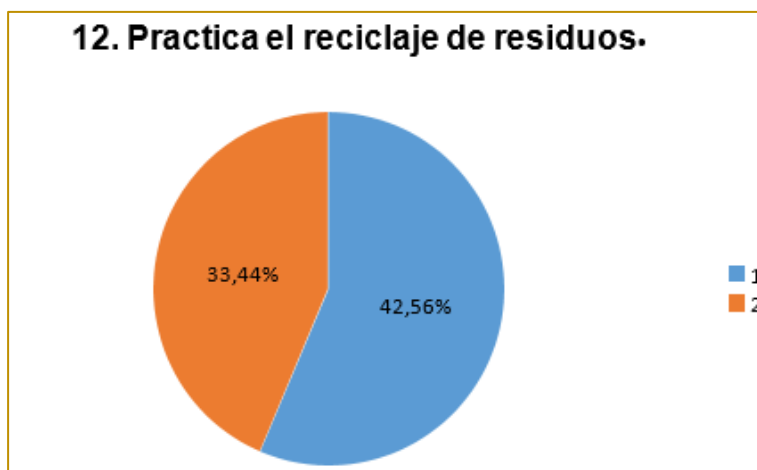


Fuente: Elaboración propia

El 100% de las asociaciones no poseen una licencia o permiso ambiental lo que evidencia el desconocimiento de la legislación

ambiental, de lo anterior se desprende que deben tomar conciencia con respecto a la responsabilidad social empresarial

Gráfica 12. ¿practica el reciclaje de residuos?



Fuente: Elaboración propia

El 56% de las asociaciones lo que equivale a 42 asociaciones practican el reciclaje de residuos; mientras un 44% equivalente a 33

empresas no lo practican, existe la vocación mas no el querer a la legalización.

Gráfica 13. ¿la organización tiene política ambiental establecida?



Fuente: Elaboración propia

Conocer y establecer políticas ambientales permite regular y controlar el uso de los recursos ambientales; un 68% de las organizaciones no poseen política ambiental, sin embargo, el 32% si lo posee, hay que recordar que un porcentaje significativo debe preocuparse por este principio.

5.CONCLUSIONES

Se caracterizaron las cooperativas y asociaciones agropecuarias del bajo Sinú, lo que corresponde a los municipios de Cerete,

San Carlos, San Pelayo y Ciénaga de oro, tomándose un número representativo en cada uno de los municipios, estas en su mayoría prefieren la forma de agremiación "asociación", grupo de personas interesadas, cuyo fin consiste en crear una junta directiva, realizar proyectos en pro del bienestar de todos sus asociados bajo un marco legal debidamente establecido.

En la identificación de 75 empresas se pudo evidenciar que un número relativamente bajo de 44 asociaciones viene realizando sus actividades de 1 a 5 años, comparativamente

nuevos en el contexto organizacional y de poca visión empresaria.

La tradición agrícola y ganadera de la región cordobesa hace resaltar su fuerte perfil productivo en estas asociaciones objeto de estudio, cobrando mayor fuerza la línea de tubérculos y raíces, seguido de las frutas y hortalizas; siguen conservando las prácticas avícolas y ganadera lo cual se aprecia en un porcentaje importante. El Valle del Sinú considerado uno de los más fértiles del mundo hace un gran aporte a la economía de la región por la riqueza de sus suelos.

En esta observación se evidencio que un porcentaje relativamente alto, sus representantes poseen estudios técnicos, esto demuestra que estas poblaciones no poseen las competencias del saber, más si las del hacer, existe una participación importante de tecnólogos y de personas con conocimientos en pregrado, mientras que 1% poseen título de postgrado.

Es de suma importancia hacer resaltar que el 76% de las asociaciones aplican los estatutos de las organizaciones solidarias en el ejercicio de sus funciones observándose un amplio conocimiento del marco legal establecido para este tipo de asociaciones, mientras un número de 18 asociaciones aun no lo hacen.

Pasamos ahora a concluir que la toma de decisiones es planeada conjuntamente por 56 asociaciones por los representantes o asociados, viéndose allí un gran sentido de vocación por el trabajo en equipo, confianza y sentido democrático, mientras que un 1% lo hace el representante legal.

Desde el saber organizacional, un número significativo de estas asociaciones dicen contar con personal idóneo y calificado que las oriente en los diferentes cambios que se viene dando en el campo legal y administrativo; al igual se hace notorio evidenciar que 34 asociaciones no cuentan con mecanismos de evaluación de gestión convirtiéndose esto en una gran debilidad para estas empresas afectándose notoriamente la productividad de las mismas.

La Responsabilidad Social Empresarial se ha

convertido en un aspecto diferenciador-competitivo en el Campo organizacional, es aquí donde estas asociaciones poseen un gran debilitamiento al no poseer ninguna de ellas una licencia o permiso ambiental, se evidencia el desconocimiento de la legislación ambiental, aunque algunas pocas practican el reciclaje, se observa la existencia de la vocación mas no el querer a la legalización.

En general se observa que se requiere de un fortalecimiento, en los aspectos de la gestión administrativa y gerencial de las agremiaciones, si bien es cierto, existe un conocimiento respecto a los procesos agrícolas y pecuarios, existe deficiencia en los lineamientos organizacionales que definen el devenir de las organizaciones.

Además es importante resaltar la desarticulación de los grupos de interés en cuanto al desarrollo y sostenibilidad de este tipo de organizaciones, el estado realiza esfuerzos individuales y en ocasiones improductivos, a espaldas de las agremiaciones y de la gama de oportunidades que ofrece la economía solidaria.

Se concluye además que existe un potencial en la integración de esfuerzos de los pequeños agricultores de la región objeto de estudio, la sinergia que se puede desarrollar, alrededor de un potencial agrícola y pecuario, permitiría visionar una región integrada, focalizada al logro de un grupo de productos e inclusive servicios, que beneficien a todas las comunidades aledañas, permitiendo un desarrollo sostenibles y el bienestar de estas comunidades, que durante mucho tiempo ha sido vulnerables y que no han logrado avanzar en términos de competitividad.

Todo esfuerzo que realice la sociedad por mejorar las condiciones de la población menos favorecida es una generación de valor, lograr la sostenibilidad, el desarrollo y la generación de trabajo de calidad es un anhelo histórico de la población del bajo Sinú, que ha sido azotada por diferentes fenómenos, como la violencia, el cambio climático y el olvido de los gobiernos de turno.

REFERÊNCIAS

- [1] Azuaje, E. (2005). Pensamiento gerencial su desarrollo. Caracas, Venezuela: Ediciones Urania.
- [2] Blanco, H. (2014). Prácticas de gestión de empresas innovadoras cubanas: evaluación y propuestas de mejoramiento. *Economía y Desarrollo*, 151(1), 149- 160
- [3] Blázquez, M., & Peretti, M. F. (2012). Modelo para gestionar la sustentabilidad de las organizaciones a través de la rentabilidad, adaptabilidad e imagen. *Estudios Gerenciales*, 28(125), 40-50.
- [4] Bucheli, M. (2011). El desarrollo local y las organizaciones solidarias diversas estrategias para afrontar el desarrollo: un caso colombiano. *Cuadernos de desarrollo rural*, 5(61), 18.
- [5] Cámara de Comercio de Honda. (sf.). ¿Cuáles son las entidades del sector solidario? Recuperado de: <http://www.camarahonda.org.co/documentos/Preguntasfrecuentes3.pdf>
- [6] Cárdenas Espinosa, R.D. (2010). "Las organizaciones solidarias en Colombia una experiencia alternativa en la modernización del estado" en *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, N° 130, 2010. Texto completo en <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/co/>
- [7] Carroz, D. A. (2005). Modelo de gestión estratégica para el desarrollo de capacidades tecnológicas. *Compendium: revista de investigación científica*, (15), 5-19.
- [8] Cenicoop –Centro de Investigación del Cooperativismo. (2015). *Desempeño Sector Cooperativo Colombiano 2014*. Recuperado de http://www.confecoop.coop/images/informes_anuales/DESEMPE%20C3%91OC%20OOP2014.pdf
- [9] Congreso de Colombia. (4 de agosto de 1998). Ley "Marco conceptual que regula la economía solidaria, se transforma el Departamento Administrativo Nacional de Cooperativas en el Departamento Administrativo Nacional de la Economía Solidaria, se crea la Superintendencia de la Economía Solidaria, se crea el Fondo de Garantías para las Cooperativas Financieras y de Ahorro y Crédito, se dictan normas sobre la actividad financiera de las entidades de naturaleza cooperativa y se expiden otras disposiciones." [Ley 454 de 1998]. Recuperado de: <https://www.ccb.org.co/content/download/4831/.../Ley%20454%20DE%201998.pdf>
- [10] De Freitas, A. F., Pedra, M. D. S., De Freitas, A. F., Da Silva, M. G., & Dias, M. M. (2009). O cooperativismo popular como forma de organização da agricultura familiar. *Revista Eletrônica de Extensão*, 6(8), 110-119.
- [11] Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE. (2015). *Cuentas Trimestrales- Colombia Producto Interno Bruto (PIB) Cuarto Trimestre de 2014*. Marzo 17 de 2015. Recuperado de http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/indicadores/economicos/bol_PIB_dem_IVtrime14.pdf
- [12] Eimer P, Miller J y Suiza L. (2002). Guía de Buenas Prácticas de Gestión Empresarial para Pequeñas y Medianas Empresas. GTZ – Programa piloto para la promoción de la gestión ambiental en el sector privado en países en vías de desarrollo (P3U). Recuperado de: [http://www.iadsargentina.org/pdf/ANEXO%20IV%20-%20Guia%20BGE%20\(1\).pdf](http://www.iadsargentina.org/pdf/ANEXO%20IV%20-%20Guia%20BGE%20(1).pdf)
- [13] Ensslin, L.; Montibeller G. Y Noronha, S. Apoio à decisão: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas. Florianópolis: Editorial Insular, 2001. 295 p.
- [14] Gadotti, M. (2009). *Economia solidária como práxis pedagógica*. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, ISBN: 978-85-61910-26-6
- [15] Lafuente, C., y Marín, A. (2008). Metodologías de la investigación en ciencias sociales: Fases, fuentes y selección de técnicas. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 64(5), 18.
- [16] Londoño H. O.L. (2014). Supersolidaria propone consolidar labor de entes de supervisión del sector solidario. *Revista del sector solidario empresarial y económico-Enlace solidario*. Edición No. 6, noviembre-Diciembre. Disponible en http://www.supersolidaria.gov.co/sites/default/files/public/revistas/pdfs/revista_enlace_solidario_no6_final_web.pdf
- [17] Ministerio de Comercio, Industria y Turismo- MinCIT. (2013). Departamento de Córdoba. Disponible en: http://portalterritorial.gov.co/apc-aa-files/7515a587f637c2c66d45f01f9c4f315c/oeecrdoba_agosto_2013.pdf
- [18] Orejuela, F., & Cuero, J. P. (2012). La economía solidaria en Colombia: obstáculos normativos y su enfoque económico. *Magazín Empresarial*, 8(17), 23-36.
- [19] Restrepo F. y Arias F. (2015). Las prácticas de gestión del talento humano en empresas agropecuarias del sector bananero en Colombia. *Journal of agriculture and animal sciences*. 4 (2)
- [20] Rigby, D., & Bilodeau, B. (2015). *Management tools & trends 2015*. London, Bain & Company. Rigby, Darrell, K. (2009). *Ferramenta de gestão: Um guia para executivo*. São Paulo. Recuperado de: http://www.bain.com/offices/saopaulo/pt/Images/Mmanagement_tools_2009_PO R.pdf
- [21] Rigby, D. (2001). *Management tools and*

techniques: A survey. *California Management Review*, 43(2), 139-160.

[22] Roelants, B., Dovgan, D., Eum, H., & Terrasi, E. (2014). Cooperativas y empleo un informe mundial. CICOPA & Grupo Desjardins.

[23] Tauile, J. R. (2001). Do socialismo de mercado à economia solidária. Groupe de recherches sur l'économie solidaire au Brésil, www.ecosol.org.br.

[24] Unidad Administrativa Especial de Organizaciones Solidarias. (2015). ¿Qué es la Unidad Administrativa Especial de Organizaciones Solidarias? Ed. 16: Revista Organizaciones Solidarias.4 Recuperado de: http://www.orgsolidarias.gov.co/sites/default/files/pagina-basica/pdf/01Rev_16_15.pdf

[25] Unidad Administrativa Especial de

Organizaciones Solidarias. (2013). ABC del sector solidario. Revista Organizaciones Solidarias. Recuperado de: [Http://Datateca.Unad.Edu.Co/Contenidos/102953/2.3_Abc_Del_Sector_Solidario_Entidades_de_Apoyo_del_Sector.pdf](http://Datateca.Unad.Edu.Co/Contenidos/102953/2.3_Abc_Del_Sector_Solidario_Entidades_de_Apoyo_del_Sector.pdf)

[26] Unidad de Planificación Rural Agropecuaria-UPRA. (2016). Córdoba: Tierra de oportunidades para el desarrollo rural y agropecuario. Recuperado de: http://upra.gov.co/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/1KBh5LbXzsAp/content/cordoba-tierra-de-oportunidades-para-el-desarrollo-rural-y-agropecuario

[27] Yunus, M. (2011). Las empresas sociales una nueva dimensión del capitalismo para atender las necesidades más acuciantes de la humanidad. España: Espasalibros, S.L.U.

Capítulo 16

ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM AEROPORTOS INTERNACIONAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO

Alexsander José dos Santos

Simone Tiemi Taketa Bicalho

Resumo: O objetivo geral deste trabalho foi analisar o gerenciamento de resíduos nos aeroportos internacionais do estado de São Paulo, e os objetivos específicos foram levantar e apresentar dados e informações acerca das etapas do gerenciamento de resíduos sólidos. A pesquisa realizada foi exploratória e bibliográfica, sendo que a coleta de dados foi realizada a partir de fontes secundárias, analisando os dados e informações obtidos de maneira qualitativa. Constatou-se que existem poucas informações acerca de resíduos sólidos após a concessão dos aeroportos no ano de 2012, não estando disponível os planos de gerenciamento de resíduos (PGRS) que são importantes instrumentos de gestão e este trabalho recomenda a criação de uma base digital de dados.

Palavras-chave: resíduos sólidos, aeroportos, gerenciamento.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o crescimento da população mundial e do consumo trouxe à tona uma preocupação maior com as questões relacionadas ao meio ambiente, com o intuito de se alcançar o desenvolvimento sustentável, que é aquele que atenda às necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade de atender às das gerações futuras. (BRUNDTLAND *et al.*, 1987)

Uma das questões ambientais mais relevantes ligadas ao desenvolvimento sustentável, refere-se a encontrar soluções para os resíduos sólidos, que são gerados em maior quantidade concomitantemente com o aumento da população mundial. A Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas-ONU (2015) traz em seu item 12.5 a redução significativa da geração de resíduos até 2030, por intermédio da prevenção, redução, reciclagem e reuso, ressaltando a importância do tema no planeta.

A publicação da Lei nº12305/2010 (BRASIL, 2010) que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), foi um grande marco regulatório para o Brasil, servindo de referência para gestores públicos, gestores privados, população, organizações, entre outros agentes, destacando a evolução da aplicação dessa lei nos últimos anos, com um controle mais rigoroso dos órgãos governamentais em relação ao gerenciamento e a gestão dos resíduos.

Locais aonde existe a movimentação de grandes quantidades de pessoas e bens, como as instalações aeroportuárias, é produzido um número significativo de resíduos sólidos, sendo assim alvo de maior fiscalização por parte dos órgãos públicos e da sociedade. Destaca-se que os aeroportos são locais estratégicos sob a perspectiva do controle sanitário e do meio ambiente (Cordeiro *et al.*, 2000), citando como impactos negativos do inadequado gerenciamento de resíduos a contaminação do solo e da água, a propagação de doenças e os altos custos para reparação dos problemas (CARRA *et al.*, 2013).

Com a PNRS, os estudos sobre resíduos sólidos ganharam mais notoriedade, ampliando o debate sobre o tema e trazendo bons exemplos de gestão e gerenciamentos de diversos tipos de resíduos sólidos sejam estes de origem urbana, serviços de saúde, entre outros.

Abordando especificamente o setor aeroportuário, observa-se que existem poucos estudos sobre o tema, sendo incipientes, conforme estudo realizado por Kunz e De conto (2012) que encontraram apenas duas dissertações, no âmbito da pesquisa em programas de pós-graduação que abordassem exclusivamente da gestão/gerenciamento de resíduos gerados em aeroportos.

Destaca-se que após a concessão dos aeroportos para iniciativa privada, não há muita informação sobre o tema, sendo essenciais o levantamento de dados e a produção de estudos que visem corroborar com a discussão sobre o tema e também ressaltar o papel de fiscalização que a sociedade e os órgãos públicos têm em relação ao gerenciamento dos resíduos aeroportuários.

É necessário entender ainda a diferença entre gerenciamento e gestão integrada de resíduos, saber o que está envolvido no gerenciamento dos resíduos em aeroportos, foco deste estudo. Segundo a PNRS (BRASIL, 2010) enquanto a gestão integrada de resíduos engloba ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, considerando diversas dimensões, como política, econômica, social, com a premissa do desenvolvimento sustentável; o gerenciamento de resíduos abrange as ações executadas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada ou disposição ambientalmente adequada em conformidade com plano de gestão integrada de resíduos sólidos.

Considerando como objeto de estudo os aeroportos internacionais de São Paulo, Aeroporto Internacional de Guarulhos (Guarulhos/SP) e Aeroporto Internacional de Viracopos (Campinas/SP), e diante do que foi citado anteriormente, tem-se a seguinte questão-problema: O gerenciamento de resíduos sólidos nos aeroportos internacionais de São Paulo está em conformidade com a PNRS?

Este estudo tem como objetivo geral analisar o gerenciamento de resíduos sólidos nos aeroportos internacionais de São Paulo, e como objetivos específicos levantar e apresentar dados e informações acerca das etapas do gerenciamento de resíduos sólidos.

Por fim, este artigo se divide em quatro seções, sendo a primeira o referencial teórico

utilizado, a segunda a metodologia aplicada, a terceira a análise dos resultados obtidos e por último as considerações finais sobre o estudo realizado.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CLASSIFICAÇÃO E DEFINIÇÃO DOS RESÍDUOS AEROPORTUÁRIOS

Os resíduos sólidos gerados em determinados setores têm seu entendimento a partir da sua definição e da sua classificação. De acordo com a ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004), os resíduos sólidos são os resíduos que se encontram no estado sólido ou semissólido, provenientes de atividades domésticas, comerciais, agrícolas, industriais, entre outras, englobando também os lodos dos sistemas de tratamento de água

e líquidos que necessitam de soluções técnicas e economicamente inviáveis.

A partir dessa definição entende-se que os resíduos gerados em aeroportos, resíduo aeroportuário, tem origem de diversas atividades, como industrial e outras, incluindo também os de tratamento da água que exige soluções técnicas.

Os resíduos gerados nos aeroportos são classificados em conformidade com a resolução 05/1993 do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA (1993), com a Resolução 56/2008 da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA (2008) e com a NBR 8.843 (ABNT, 1996), apresentando essa classificação no quadro 1.

Quadro 1: Classificação dos Resíduos Aeroportuários

Grupo	Descrição	Locais de geração
A ¹²³	Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido a presença de agentes biológicos.	A bordo de Aeronaves, Terminais de Carga, Ambulatórios.
B ¹²³	Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas (óleos, baterias e lâmpadas de mercúrio.)	Áreas Industriais, Áreas de manobra.
C ¹²³	Rejeitos radioativos (materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos)	Laboratórios de análise clínica, Serviços de medicina nuclear.
D ¹²³	Resíduos comuns	Todos locais, exceto os citados anteriormente
E ²	Perfurocortante (lâminas, agulhas, ampolas de vidro e escalpe)	-

1-Indica que esse grupo está na classificação do CONAMA.

2-Indica que esse grupo está na classificação da ANVISA.

3-Indica que esse grupo está na classificação da ABNT.

Fonte: Adaptado de CONAMA (1993), ANVISA (2008) e ABNT (1996).

2.2 INSTRUMENTOS PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS AEROPORTUÁRIOS

Um grande marco regulatório para o país em relação aos resíduos sólidos no país, foi a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, (BRASIL, 2010), que instituiu a Política Nacional de Resíduos, com a consequente publicação de uma versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos no ano seguinte, não aprovado até hoje (2018).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012) traz alguns instrumentos reguladores que auxiliam no gerenciamento dos resíduos, destacando além da lei citada no parágrafo anterior, a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 56/2008 da

ANVISA (2008) que aborda as boas práticas sanitárias no gerenciamento dos resíduos sólidos, e o Decreto Presidencial nº 5940/2006 (BRASIL 2006), que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.

Em relação a RDC nº 56/2008 da ANVISA (2008), acrescenta-se ainda que esta contém recomendações para cada grupo de resíduo aeroportuário, excetuando-se o grupo C que segue os critérios definidos pela Comissão Nacional de Energia Nuclear –CNEN, como mostra o quadro 2.

Quadro 2: Recomendações para o gerenciamento de Resíduos Sólidos nos Aeroportos

	Grupo A	Grupo B	Grupo D	Grupo E
Segregação	Devem ser separados dos demais resíduos.	Devem ser separados de acordo com suas características.	Devem ser separados de acordo com suas características.	Devem ser descartados separadamente no local de sua geração.
Acondicionamento	Em sacos impermeáveis de cor branco leitosa.	Em recipientes resistentes de acordo com o tipo de resíduo.	Em sacos recipientes de material resistente à ruptura e vazamento.	Em recipientes rígidos, resistentes a ruptura, vazamento, apresentando alça ou similar, e também tampa e bocal.
Identificação	Com adesivos de rótulos de fundo branco e desenhos pretos.	Com símbolos e frases de risco do produto que gerou o resíduo.	Com símbolos e código de cores.	Com símbolo acrescido da inscrição de Resíduo Perfurocortante, podendo ser realizada por adesivos.
Coleta e Transporte	Realizada por carros coletores.	Realizada por carros coletores.	Realizada por carros coletores e caçambas.	Realizadas por veículos coletores de tapas articuladas.
Armazenamento Temporário	Armazenagem em locais com cobertura e piso resistente.	Armazenagem em tambores e tanques.	Armazenagem em locais com luminosidade e afastado de áreas de abastecimento de alimento, entre outras.	Armazenagem no mesmo local que os resíduos do grupo A sem contato direto.
Tratamento e disposição Final	Devem passar por tratamento prévio para serem eliminadas características de periculosidade.	Devem ser reciclados, recuperados ou dispostos em aterros de resíduos perigosos	Devem ser reciclados, recuperados e reutilizados e a sobra de alimentos são destinadas para ração animal.	Devem ser tratados, sendo considerados do Grupo D após o tratamento, para fins de disposição final.

Fonte: ANVISA (2008)

Os aeroportos devem apresentar um plano de gestão integrada de resíduos sólidos (PGIRS), atualizados a cada 4 anos, contemplando ações realizadas pelo aeroporto, além de informações quantitativas sobre os resíduos sólidos, geração, reciclagem, entre outras.

Conforme diagnóstico do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012), identificou-se que há pouca integração entre as orientações dadas pela INFRAERO, Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA, Agência Nacional de Aviação Civil- ANAC, instituições regulamentadoras, e as entidades geradoras (aeroportos). Apesar de possuírem atribuições diferentes, têm o mesmo objetivo, ou seja, adequar a gestão dos resíduos sólidos e a satisfação dos clientes em relação a garantir o transporte seguro de pessoas e cargas, sem danos ao meio ambiente e impactos a saúde das pessoas.

Por fim, nesta seção destaca-se que os geradores dos resíduos aeroportuários são responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos, assim como agentes que participam de alguma etapa do gerenciamento de forma direta ou indireta, obedecendo a seguinte prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

3. METODOLOGIA

A pesquisa realizada tem caráter exploratório cujo objetivo é enfatizar a descoberta de novas proposições e discernimentos (Sellitz et al., 1965), tal como ampliar a familiaridade do pesquisador com um fato ou assunto, no caso o gerenciamento de resíduos em aeroportos, e realizar uma outra pesquisa clarificando os

conceitos. (LAKATOS e MARCONI, 2010). Caracteriza-se ainda como bibliográfica, que engloba bibliografia já tomada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, pesquisas, teses, monografias, entre outras, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto. (MARCONI e LAKATOS, 2009).

O objeto de estudo deste artigo englobou dois aeroportos internacionais do Estado de São Paulo: Aeroporto Internacional de Viracopos (VCP) e o Aeroporto Internacional de Guarulhos (GRU AIRPORT).

O Aeroporto Internacional de Viracopos está localizado na denominada Macrozona 7 do município de Campinas (Área Imprópria à Urbanização –AIU), nas imediações da divisa com o município de Indaiatuba, possuindo como principais acessos a rodovia Bandeirantes (SP-348), a rodovia Anhanguera (SP-330), a Rodovia Dom Pedro I (SP-065) e a rodovia Santos Dumont (SP-075) conforme Viracopos (2009). Acrescenta-se que desde 2012 é administrado pelo Consórcio Aeroportos Brasil, resultado de um leilão realizado pelo governo federal, com previsão de um aporte de aproximadamente R\$ 9,5 bilhões durante dos 30 anos de concessão (VIRACOPOS, 2019).

Já o Aeroporto Internacional de Guarulhos está localizado no município de Guarulhos, sendo administrado pelo Consórcio Invepar/Airports Company South Africa desde 2012, resultado do mesmo leilão que envolveu o Aeroporto Internacional de Viracopos, e considerado o principal e mais movimentado aeroporto do país, distando 25 quilômetros do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2014).

Após a definição do objeto de estudo, foi realizado um levantamento de dados e informações acerca do gerenciamento de resíduos sólidos, buscando apresentar um panorama dos aeroportos estudados. O período escolhido foi de 2012 até 2016, em que aconteceram além da concessão dos aeroportos, eventos importantes como a Copa do Mundo e Olimpíadas.

Efetou-se o levantamento de informações e dados com o auxílio de documentação indireta, especificamente utilizando fontes secundárias, que são:

- Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo (SÃO PAULO, 2014);

- Relatório de Pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) que realiza um diagnóstico dos resíduos Sólidos de Transportes Aéreos e Aquaviários (VENTURA, 2012);
- Relatório de Sustentabilidade de 2016 do Aeroporto Internacional de Viracopos (VIRACOPOS, 2016);
- Relatório da Administração do Aeroporto Internacional de Viracopos referente ao ano de 2015 (VIRACOPOS, 2015);
- Relatórios de Sustentabilidade da empresa Triunfo, que faz parte do consórcio que administra o Aeroporto de Viracopos (TRIUNFO PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS S.A., 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016);
- Relatório da Administração do Aeroporto Internacional de Guarulhos do ano de 2015 (GRU AIRPORT, 2015);
- Relatórios anuais da INVEPAR, empresa que participa do consórcio que administra o GRU AIRPORT (INVEPAR, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016.);
- Notícias veiculadas à imprensa sobre ações realizadas nas etapas de gerenciamento de resíduos;

Considerou-se na análise das informações e dados obtidos os seguintes itens: coleta seletiva, responsabilidades nas etapas do gerenciamento de resíduos, atualização do PGRS, quantidade de resíduos gerados, tipo de resíduos gerados, origem dos resíduos, procedimentos para cargas na área de perdimento, tratamento e destinação final dos resíduos, entre outras informações.

Os dados e as informações foram analisados qualitativamente, com a finalidade de descrever os principais aspectos do gerenciamento dos resíduos sólidos nos aeroportos do Estado de São Paulo, verificando se este último está adequado ou não e em quais aspectos é possível melhorar, tudo isso com base no que fora levantado.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A coleta seletiva de resíduos sólidos no Aeroporto Internacional de Viracopos foi implantada em 100% das atividades do aeroporto no ano de 2015 (VIRACOPOS, 2015), sendo que há um projeto desenvolvido pela companhia aérea Azul chamado “ReciclAzul” e outro pelo intitulado projeto “Coleta Seletiva”.

O “ReciclAzul” consiste no recolhimento a bordo, por parte dos comissários de voo, de embalagens metálicas em sacos de lixo amarelos, destinando-se os resíduos à uma cooperativa que realiza a reciclagem desse material, revertendo o valor arrecadado em ações sociais, aplicando-se a voos que chegam no Aeroporto de Viracopos (MARIA, 2016).

Já em relação ao projeto “Coleta Seletiva”, implementando em 2014, este tem como finalidade impulsionar práticas sustentáveis e conscientizar colaboradores, passageiros e a comunidade aeroportuária acerca da relevância da revalorização de resíduos, sendo que essa iniciativa proporcionou a destinação sustentável de resíduos como a reciclagem, compostagem e o reaproveitamento energético (TRIBUNA DE INDAIÁ, 2017).

Enfatiza-se que o Aeroporto Internacional de Viracopos dispõe de contêineres específicos para a separação dos resíduos, complementados por uma sinalização que orienta os usuários, e que no ano 2016 foram intensificadas a execução de ações com enfoque na conscientização da comunidade aeroportuária referente à importância da segregação correta dos resíduos sólidos (VIRACOPOS, 2016).

O Aeroporto Internacional de Guarulhos também está inserido no projeto ReciclAzul (MARIA, 2016), não encontrando informações sobre um outro projeto específico de coleta seletiva, porém, a coleta de recicláveis (papel, madeira, plástico, metal, vidro, papelão) aumentou em 20% em 2016 no comparativo com 2015, existindo a separação de vidros no

Terminal 3 e o oferecimento de contêineres específicos para plásticos secos e molhados (INVEPAR, 2016).

Os resíduos sólidos gerados nos aeroportos estudados são de responsabilidade de quem gerou esses resíduos, cabendo a estes desenvolver planos de gerenciamento específicos, seguindo o que determina a PNRS (BRASIL, 2010) e também a ANVISA (2008). A coleta, armazenamento e destinação final também são de responsabilidade dos geradores e também do setor produtivo, sendo fiscalizados pela esfera estadual.

Com base na PNRS (BRASIL, 2010), as instalações aeroportuárias, por se enquadrarem no grupo de resíduos dos serviços de transporte, devem possuir um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que deverá ser atualizado a cada 4 anos. De acordo com Ventura (2012) o PGRS de Viracopos foi atualizado em 2011 e o de Guarulhos se encontrava em atualização nesse mesmo ano, mas não foi possível acessar esses dois documentos.

Sobre a geração de resíduos, a tabela 1 apresenta dados para cada aeroporto estudado, separando por grupos de resíduos, incluindo os anos em que foi possível trazer números consolidados. Complementando, apresenta-se na figura 1 um comparativo entre a quantidade total de resíduos gerados por aeroporto e por grupo de resíduo, observando que para o Aeroporto Internacional de Guarulhos encontrou-se dados de geração apenas para o ano de 2012.

Tabela 1: Geração de resíduos nos aeroportos internacionais de São Paulo

Aeroporto	Ano	Quantidade por grupo			Total (t/ano)
		Grupo A e E (t/ano)	GRUPO B (t/ano)	GRUPO D (t/ano)	
Aeroporto Internacional de Viracopos ²	2012	49,60	–	2.440,70	2.490,30
	2013	56,70	–	1.758,00	1.814,70
	2014	69,89	–	2.887,56	2.957,45
	2015	90,13	–	3.420,59	3.510,72
	2016	135,78	–	3.932,59	4.068,37
Aeroporto Internacional de Guarulhos	2012	384,00	58,00	9.338,00	9.780,00

Fonte: Elaborado com base em SÃO PAULO (2014), TRIUNFO PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS S.A. (2014) e VIRACOPOS (2016)

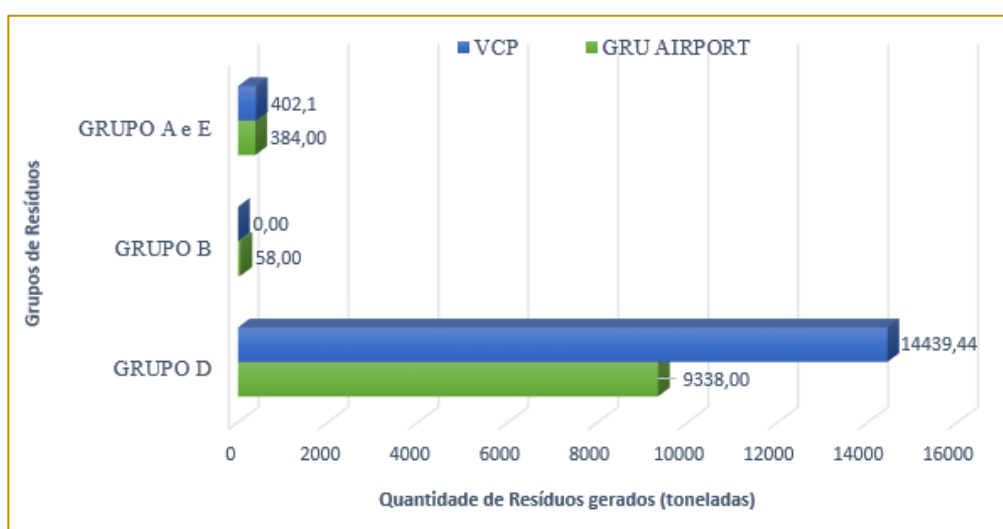
¹ Para os anos de 2014, 2015 e 2016 considerou-se os resíduos perigosos como do Grupo A e E e os resíduos não perigosos como pertencentes ao GRUPO D, baseando-se no levantamento presente em SÃO PAULO (2014).

No Aeroporto Internacional de Viracopos, com base no ano de 2013, os resíduos do Grupo A se referem a resíduos de bordo de aeronaves, apreensões do Ministério da Agricultura, serviços de saúde e forração de baia (representando 3% do total de resíduos gerados). Já os resíduos do Grupo D se referem aos resíduos domiciliares orgânicos (representa 66% do total) e aos resíduos provenientes de serviços de jardinagem (representa 31% do total), entre outros. (SÃO PAULO, 2014).

Para o Aeroporto Internacional de Guarulhos não há especificação ou descrição dos grupos de resíduos sólidos gerados nesse local, mas sim uma projeção de geração de resíduos feita para o ano de 2020 equivalente a 16.100 toneladas por ano.

Acerca das cargas que não forem regularizadas pela Receita Federal nos aeroportos, estas são armazenadas em uma área denominada perdimento, tendo como destino a doação a órgãos e entidades públicos, o leilão ou a destruição.

Figura 1: Comparação da geração de resíduos por grupo



Fonte: Adaptado de SÃO PAULO (2014)

Na tabela 2, são apresentados informações e dados sobre o tratamento e destino final dos resíduos sólidos, divididos por grupos e

quantidades, encontrados no Aeroporto Internacional de Guarulhos, tendo como base o ano de 2012.

Tabela 2: Destinação e tratamento final dos resíduos do Aeroporto Internacional de Guarulhos

Aeroporto	Origem	Descrição do resíduo	Geração (t/ano)	Tratamento e disposição final
Aeroporto Internacional de Guarulhos (Guarulho/SP_	Aeroporto	Grupo A	334,97	Esterilização por autoclavagem
	Aeroporto	Grupo A	49,42	Incineração
	Aeroporto	Grupo B	54,51	Coprocessamento
	Aeroporto	Grupo B	1,60	Rerrefino
	Aeroporto	Grupo B	0,04	Recuperação
	Aeroporto	Grupo B	2,09	Processamento e Destinação final
	Aeroporto	Grupo D	9.102,44	Aterro sanitário
	Aeroporto	Grupo D	234,70	Triagem, reciclagem e recuperação
	Aeroporto	Grupo D	0,41	Triagem, reciclagem e recuperação

Fonte: Elaborado com base em SÃO PAULO (2014)

A tabela 3 apresenta os dados e informações referentes a geração de resíduos no Aeroporto Internacional de Viracopos e a

destinação e tratamento de cada resíduo, tendo como base os anos de 2012 e 2013.

Tabela 3: Destinação e tratamento final dos resíduos no Aeroporto Internacional de Viracopos

Aeroporto	Origem	Descrição do resíduo	Geração (t/ano)	Tratamento e disposição final	Ano Base
Aeroporto Internacional de Viracopos (Campinas/SP)	Aeroporto	Resíduos Apreendidos	0,757	Tratamento por microondas e Posterior disposição em aterro sanitário	2012
			0,498		2013
	Aeroporto	Resíduos Ambulatoriais	0,296	Tratamento por microondas e Posterior disposição em aterro sanitário	2012
			0,395		2013
	Aeronaves	Resíduos de Bordo	16,614	Tratamento por microondas e Posterior disposição em aterro sanitário	2012
			14,536		2013
	Aeroporto	Forração de baia	31,933	Tratamento por microondas e Posterior disposição em aterro sanitário	2012
			41,235		2013
	Aeroporto	Resíduos orgânicos	538,050	Compostagem	2013
	Aeroporto	Resíduos Transportados	1.163,076	Aterro de Codisposição	2013

Fonte: Elaborado com base em SÃO PAULO (2014)

Destaca-se o investimento na disposição de resíduos, a priorização do encaminhamento dos resíduos à reciclagem, o cumprimento das normas e legislação vigente que versam sobre gerenciamento de resíduos, destinação de 44% dos resíduos para a reciclagem (ano de 2016), acondicionamento realizado de acordo com o tipo de resíduo e conduzido por empresas autorizadas pelos órgãos competentes e a realização de uma palestra sobre gestão de resíduos são ações realizadas no gerenciamento de resíduos no Aeroporto Internacional de Viracopos.

Investimentos em tratamento e disposição de resíduos, que envolveu tratamento de emissões, gastos com equipamentos, manutenção, despesas com pessoal, custos de limpeza; monitoramento do PGRS, destinação das latinhas de alumínio do serviço de bordo provenientes dos voos desembarcados no aeroporto à uma cooperativa de Guarulhos, a Coop-Reciclável, são exemplos de atos efetuados no Aeroporto Internacional de Guarulhos que versam sobre o manejo de resíduos.

Observa-se nas informações e dados encontrados, que há informações mais concretas do Aeroporto Internacional de Viracopos, inclusive com todo o quantitativo da geração de resíduos no período estudado e mais ações realizadas. Os projetos consolidados de coleta seletiva, demonstram

a responsabilidade social da administradora do Aeroporto Internacional de Viracopos, além da contribuição para com a destinação adequada dos resíduos e a minimização da geração, encaminhando principalmente para a reciclagem e compostagem, reduzindo a quantidade enviada para aterros sanitários (principalmente os resíduos do Grupo D com potencial de reciclagem).

A não disponibilidade do PGRS de cada aeroporto dificulta o acesso às estratégias adotadas em cada etapa do gerenciamento de resíduos, visto que este documento apresenta as ações executadas, devendo ser atualizado, o que provavelmente é realizado.

Por fim, existe a preocupação com o meio ambiente, pautada nos investimentos realizados no tratamento e disposição final dos resíduos, realização da conscientização ambiental com toda comunidade aeroportuária.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados mostram que após a concessão dos aeroportos internacionais estudados, incluindo o período de transição no ano de 2013, não há uma base de dados disponível e consolidada sobre gerenciamento de resíduos sólidos.

O vazio de informações sobre resíduos é preocupante no que se refere à transparência das administradoras dos aeroportos em relação a sociedade e aos órgãos de controle, mesmo que estas divulguem algumas ações ambientais via imprensa oficial, relatórios e publicações. Sendo que estas informações são de interesse da sociedade, afim de acompanhar o cumprimento do que determina a PNRS.

Os aeroportos internacionais de São Paulo não disponibilizam os respectivos planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS), instrumento importante para realizar um diagnóstico situacional, acredita-se que estes, provavelmente, tenham sido implementados e atualizados.

Pode-se destacar como pontos positivos, os investimentos em tratamento e disposição final dos resíduos sólidos; realização da educação ambiental por intermédio da conscientização da comunidade aeroportuária (palestras, por exemplo); a consolidação de projetos de coleta seletiva (ReciclaZul e Coleta Seletiva); encaminhamento de uma determinada quantidade de resíduos a reciclagem, acompanhamento da implantação do PGRS (Aeroporto Internacional de Guarulhos).

Por ser um tema pouco debatido no país, encontrou-se dificuldade na busca de dados e informações procedentes para este estudo, principalmente, após a privatização dos aeroportos, não foi possível apresentar informações e dados mais consistentes sobre

o tema, limitando-se ao quantitativo de geração de resíduos, tratamentos utilizados para cada resíduos e disposição/destinação final apresentados nos relatórios.

Em relação a cada um dos aeroportos, percebe-se que a administradora do Aeroporto Internacional de Viracopos traz mais informações sobre resíduos sólidos do que a do Aeroporto Internacional de Guarulhos. Destacando o grande número de resíduos do Grupo D destinados ao aterro sanitário, o que é preocupante, não seguindo as prioridades recomendadas, em que poderiam ser o de reciclar, recuperar ou reutilizar os resíduos sólidos.

É necessário criar uma base digital de dados sobre resíduos sólidos nos aeroportos do Brasil, sendo atualizados anualmente, afim de aumentar a transparência das informações, por se tratarem de instituições de interesse público, conforme sugere Ventura (2012). No qual Ventura (2012) cita que seja divulgado, anualmente, os dados dos resíduos sólidos gerados por aeroportos brasileiros por intermédio do portal digital das entidades incluídas no gerenciamento de resíduos.

Acrescenta-se que se faz necessário a realização de mais estudos sobre o tema para que fique em maior evidência, afim de estimular as administradoras dos aeroportos a trazerem mais informações para a sociedade sobre gerenciamento de resíduos sólidos e que faça além de apenas cumprir as normas instituídas por lei e se retratarem para o órgão público responsável.

REFERÊNCIAS

[1] Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 10004 -Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

[2] _____. Aeroportos-gerenciamento de resíduos sólidos, NBR 8.843. Rio de Janeiro, 1996. 4 p.

[3] Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Resolução da Diretoria Coligada nº 56. Brasília, 2008.

[4] Brasil. Plano Nacional de Resíduos Sólidos: Versão Preliminar para Consulta Pública. Brasília, 2012.

[5] _____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 2010.

[6] _____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto Nº 5.940 de 25 de outubro de 2006. Brasília: Presidência da República do Brasil, 2006.

[7] Brundtland, G.; Khalid, M.; Agnelli, S.; AL-Athel, S.; Chidzero, B.; Fadika, L.; Singh, M. Report of the world commission on environment and development: our common future. Transmitted to the General Assembly as an Annex to document A/42/427-Development and International Cooperation: Environment, 1987. Disponível em: <www.un-documents.net/wced-ocf.htm>. Acesso em: 10 mai. 2016.

[8] Carra, T. A.; Conceicao, F. T. da; Teixeira, B. B. Indicadores para a gestão de resíduos sólidos em aeroportos e sua aplicação no Aeroporto Internacional de Viracopos, Campinas, São Paulo. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro , v. 18, n. 2, p. 131-138, Jun. 2013.

- [9] Cordeiro, E.; Barbosa, C.B.; Duarte, V.L. Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Estações Aeroportuárias Brasileiras: Diagnóstico Situacional. In: XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, Anais..., ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, Campinas, 2000.
- [10] Conselho NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução CONAMA nº5. Brasília, 1993. 12996-12998p.
- [11] GRU Airport. Relatório da Administração 2015. Guarulhos, 2015. Disponível em: <http://ri.gru.com.br/conteudo_pt.asp?idioma=0&conta=28&tipo=54599&id=0&submenu=0&img=0&ano=2015>. Acesso em: 24 jan. 2019.
- [12] Invepar. Relatório Anual 2016. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://www.invepar.com.br/show.aspx?idMateria=SwFQFeY/omjoioYraKOQ4g==>>. Acesso em 26 jan. 2019.
- [13] _____. Relatório Anual 2015. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.invepar.com.br/show.aspx?idMateria=SwFQFeY/omjoioYraKOQ4g==>>. Acesso em 25/6jan. 2019.
- [14] _____. Relatório Anual 2014. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.invepar.com.br/show.aspx?idMateria=SwFQFeY/omjoioYraKOQ4g==>>. Acesso em 26 jan. 2019.
- [15] _____. Relatório Anual 2013. São Paulo, 2013. Disponível em:
- [16] <<http://www.invepar.com.br/show.aspx?idMateria=SwFQFeY/omjoioYraKOQ4g==>>. Acesso em 25 jan. 2019.
- [17] _____. Relatório Anual 2012. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.invepar.com.br/show.aspx?idMateria=SwFQFeY/omjoioYraKOQ4g==>>. Acesso em 25 jan. 2019.
- [18] Kunz, J. G.; de Conto, S. M. A geração de resíduos sólidos aeroportuários e o turismo ambientalmente sustentável. In: CONGRESSO Internacional de Tecnologia Para o Meio Ambiente, 3., 2012, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: UCS, 2012. 1 CD-ROM.
- [19] Lakatos, E. M. Fundamentos da Metodologia científica/ Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 7 ed.- São Paulo: Atlas, 2010.
- [20] Marconi, M. de A. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados / Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 7 ed. - 2 reimpr. - São Paulo: Atlas, 2009.
- [21] Maria, A. Notícia: Azul completa novo ciclo do ReciclAzul e realiza ação social em asilos. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://envolverde.cartacapital.com.br/azul-completa-novo-ciclo-do-reciclazul-e-realiza-acao-social-em-asilos/>>. Acesso em: 29 jan.2019.
- [22] Organização das Nações Unidas (ONU). Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova Iorque: ONU, 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>>.
- [23] São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Plano de resíduos sólidos do estado de São Paulo [recurso eletrônico] / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Coordenadoria de Planejamento Ambiental, CETESB; Autores André Luiz Fernandes Simas ... [et al.]; Organizadores André Luiz Fernandes Simas, Zuleica Maria de Lisboa Perez. - 1a ed. - São Paulo: SMA, 2014. 350 p.
- [24] Selltiz, C. et al. Métodos de pesquisa nas relações sociais. São Paulo: Herder, 1965. Capítulos 1, 2 e 3.
- [25] Tribuna de Indaiá. Notícia: Corpus recicla 2 mil toneladas de resíduos no Aeroporto de Viracopos. Indaiatuba, 2017. Disponível em: <http://www.tribunadeindaia.com.br/_conteudo/2017/07/cidade/35699-corpus-recicla-2-mil-toneladas-de-residuos-no-aeroporto-de-viracopos.html> Acesso em: 29 jan. 2019.
- [26] Triunfo Participações e Investimentos S.A. Relatório de Sustentabilidade Triunfo 2016. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://www.triunfo.com/show.aspx?idCanal=xOI+h75upwIN+xDQ0PefHA>>. Acesso em: 23 jan. 2019.
- [27] _____. Relatório de Sustentabilidade Triunfo 2015. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.sustentabilidade2015.triunfo.com/>>. Acesso em: 23 jan. 2019.
- [28] _____. Relatório de Sustentabilidade Triunfo 2014. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.sustentabilidade2014.triunfo.com/>>. Acesso em: 23 jan. 2019.
- [29] _____. Relatório de Sustentabilidade Triunfo 2013. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.sustentabilidade2013.triunfo.com/>>. Acesso em: 22 jan. 2019.
- [30] _____. Relatório de Sustentabilidade Triunfo 2012. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.sustentabilidade2012.triunfo.com/pt-br>>. Acesso em: 22 jan. 2019.
- [31] Ventura, K.S. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Transportes Aéreos e Aquaviários: Relatório de Pesquisa. Brasília, 2012.
- [32] Viracopos. Governança Corporativa. Campinas, 2019. Disponível em: <<http://www.viracopos.com/institucional/governanca-corporativa/>>. Acesso em: 20 jan. 2019.
- [33] _____. Relatório de Sustentabilidade 2016. Campinas, 2016. Disponível em:

<<http://www.viracopos.com/institucional/governanca-corporativa/>>. Acesso em: 22 jan. 2019.

[34] _____. Relatório da Administração de 2015. Campinas, 2015. Disponível em: <http://www.viracopos.com/governanca-corporativa/Relatorio_ADM_Viracopos_2015_Assinado.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2019.

[35] _____. EIA/RIMA: Ampliação do Aeroporto de Viracopos (Campinas). Campinas, 2009. Disponível em: <http://comitespcj.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=301:eia-rima-ampliacao-do-aeroporto-de-viracopos&catid=62:eias-rima-na-area-do-pcj>. Acesso em: 20 jan. 2019.

Capítulo 17

UTILIZAÇÃO DOS CONCEITOS DO LEAN CONSTRUCTION, COM O OBJETIVO DE REDUÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Felipe França Marino de Barros

Francisco Ignácio Giocondo César

Resumo: As empresas com o objetivo de melhorar seus requisitos de qualidade, vêm buscando implantar um sistema de gestão da qualidade baseado nos requisitos da ISO 9001, porém observa-se que ocorre uma diferença entre o que se é divulgado, esperado e planejado, com o que se realmente produz como resultado de produto final. Desta forma se evidencia a importância de estudos no setor de construção civil, buscando entender, esclarecer e alinhar objetivos e expectativas do setor, a fim de realmente obter melhorias efetivas, de forma que empresas com um sistema de gestão da qualidade implantado passem a ser referencial de excelência na qualidade de seus produtos, assim como na redução de desvios e desperdícios no processo. O presente trabalho tem como objetivo de estudar e analisar os números referentes ao índice de desperdício e volume de resíduos gerados na construção civil e a partir desses indicadores de desempenho do setor, buscar uma análise sobre como a filosofia Lean Construction pode contribuir para redução de desperdícios, com enfoque na redução de resíduos.

Palavras chave: Gestão da qualidade, Lean, resíduos, Lean construction, processos.

1. INTRODUÇÃO

O segmento da Construção Civil possui uma série de características que o torna próprio, quando comparada aos demais setores industriais e as suas particularidades e à complexidade do processo produtivo. É caracterizada pela alta incidência de patologias (problemas de qualidade de material ou serviço), por elevados índices de desperdícios de diversas naturezas, pela baixa produtividade, pela reduzida mecanização e pelo uso intensivo de mão-de-obra desqualificada ou com baixa escolaridade. Um aspecto importante destacado por PICCHI (1993), são os fatores culturais arraigados nos profissionais e empresas de construção onde, na maioria das vezes, priorizam-se aspectos como prazos e custos em detrimento da questão da qualidade.

O setor da Construção Civil vem na última década, passando por uma grande transformação, saindo de um longo período de estado de apatia, com poucos investimentos, para um período com grandes obras em andamento e fortes investimentos no setor. A retomada de investimentos públicos, especialmente no setor imobiliário voltado a baixa renda, como exemplo do programa Minha casa Minha Vida (MCMV), foi um importante catalisador para as transformações e novas exigências do setor, que está diretamente relacionada a ações voltada a melhoria de qualidade e desempenho dos produtos, como consequência da necessidade de melhora da qualidade dos produtos, redução de custos e desperdício, para responder a esta demanda, foi criado o Plano Brasileiro de Qualidade e Produtividade – PBQP H, que disseminou os conceitos de gestão de qualidade na indústria da construção imobiliária.

O PBQP-H, Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat, é um instrumento do Governo Federal para cumprimento dos compromissos firmados pelo Brasil quando da assinatura da Carta de Istambul (Conferência do Habitat II/1996). A sua meta é a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva.

Observando todos os benefícios conquistados através de um sistema de gestão da qualidade, diversos autores enumeram alguns fatores que dificultam o processo, segundo Sila e Ebrahimpour (2003), o comprometimento da alta administração ou

alta gerência é o fator crítico mais citado em pesquisas internacionais. Ainda falando sobre o papel da alta direção, Tolovi Jr (2014) conclui que, a promoção da qualidade em uma empresa é um processo de envolvimento e comprometimento de pessoas, o papel dos gerentes é de suma relevância.

A baixa escolaridade dos funcionários da construção civil é também apontada como uma das dificuldades para a execução de obras e a introdução de medidas voltadas para a melhoria da qualidade no setor, conforme Neves (1995), além do comprometimento, é necessário que os funcionários tenham a qualificação para executar suas tarefas adequadamente. A importância do treinamento é demonstrada por Antony et al. (2002), ao concluir que treinamento e educação são os fatores críticos de sucesso mais importantes para a gestão da qualidade total

Durante este trabalho serão demonstrados através de levantamento bibliográfico sobre Lean Construction, Desperdícios na construção Civil e Sistema de Gestão da Qualidade, através de estudos promovidos, assim como indicadores no setor da construção civil, tais como os elevados índices de desperdício de materiais e retrabalhos que o setor acumula. Por fim esse estudo tem como finalidade responder as seguintes questões: Quais as dificuldades de aderência do sistema de gestão da qualidade (SGQ) nas construtoras? A filosofia Lean Construction tem potencial para redução de desperdícios de materiais na construção Civil?

Neste artigo foi realizado um levantamento bibliográfico sobre os indicadores do setor da construção civil, tais como os elevados índices de desperdício de materiais e retrabalhos que o setor acumula, por fim serão levantados os estudos sobre o desempenho na construção civil.

Espera-se constatar que apesar de as construtoras possuem em sua grande maioria um sistema de gestão da qualidade já implantado e consolidado, contudo o fato é que faltam evidências de que estas têm conseguido efetivamente melhorar seus processos e reduzir os problemas relacionados à qualidade do produto final, bem como seu desempenho ao longo do tempo, por fim espera-se concluir que tais problemas estão relacionados à falta de

treinamentos e aderências das pessoas aos processos.

2- NÚMEROS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

2.1- INDICADORES DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os Resíduos da Construção e Demolição (RCD) são gerados nas atividades de construção, reforma ou demolição e constituídos por um conjunto de materiais, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, madeiras e compensados, argamassa, gesso, entre outros (CONAMA, 2002; ANGULO, 2005). Os RCD, pela resolução CONAMA 307, são classificados em quatro classes, a saber: Classe A (RCD recicláveis como os agregados); B (RCD recicláveis para outras destinações como plásticos, papel/papelão, metais, entre outros); C (RCD sem tecnologia disponível para reciclagem e aproveitamento como o gesso) e D (RCD perigosos como tintas, solventes, óleos, fibrocimentos com amianto, entre outros). Os RCD representam, em média, 50% da massa dos resíduos sólidos urbanos (PINTO, 1999), tanto no Brasil como em outros países.

A metodologia de quantificação geralmente emprega índices de geração dos RCD por

unidade de área, dependendo da origem (construção, reforma e demolição). Alguns estudos, visando estimar a geração de RCD a partir de construção, foram realizados no Brasil (PINTO, 1999; SOUZA et al., 2004; CARELLI, 2008). Nesses estudos, foram obtidas gerações de RCD por unidade de área (em m²) de edificações verticais, variando entre 0,050 e 0,150 t/m². Tal variação depende do controle da produção implementado em cada canteiro de obra

2.2- INDICADORES DE FINANCEIROS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O setor da construção civil teve participação de 5,7% do Produto Interno Bruto (PIB) no ano de 2012, possuindo cerca de 7,8 milhões de ocupados, representando 8,4% de toda a população ocupada do Brasil (DIEESE, 2012). A área tem um papel fundamental na economia Brasileira, sendo um setor importante na participação no Produto Interno Bruto (PIB), visto que o crescimento ou retração no setor tem comportamento diretamente relacionado ao PIB do Brasil. Na tabela 1- PIB Brasil x PIB Construção Civil (Variação %)- 2014 a 2017 pode-se verificar tal relação.

Tabela 1- PIB Brasil X PIB Construção Civil



Fonte: Adaptado IBGE- Contas Nacionais Trimestrais. Nova série 2010.

Analisando a tabela 1, pode-se verificar que dos 14 anos consecutivos analisados (2004-2017), a % de variação do PIB da construção civil este diretamente relacionado com a % de variação no PIB do Brasil em 9 períodos (anos) analisados, sendo que nos anos de 2004, 2007, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013 a influência do setor da construção civil foi positiva, sendo o PIB Brasileiro também positivo, já para os anos de 2015, 2016 a

influência foi fortemente negativa, sendo o PIB Brasileiro negativo. Com essa análise prévia baseada na tabela 1, pode-se concluir que a capacidade produtiva do setor da construção civil e o alto índice de desperdícios do setor deve ser melhor estudado e melhor entendido, visto o impacto real que o setor tem na economia Brasileira. Na tabela 2 esta análise pode ser melhor visualizada.

Tabela 2- PIB Brasil X PIB Construção Civil



Fonte: Adaptado IBGE- Contas Nacionais Trimestrais. Nova série 2010.

3- METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma revisão de literatura, norteada pela seguinte questão de pesquisa: Quais são os impactos da aplicação do lean construction na construção civil, seus benefícios e métodos eficientes relacionados a aspectos como o aumento da produtividade. O objetivo foi levantar todas as hipóteses publicadas em congressos e revistas nacionais e internacionais do ano de 2005 a 2018 em português, sobre o Lean Construction aplicado ao setor da construção civil.

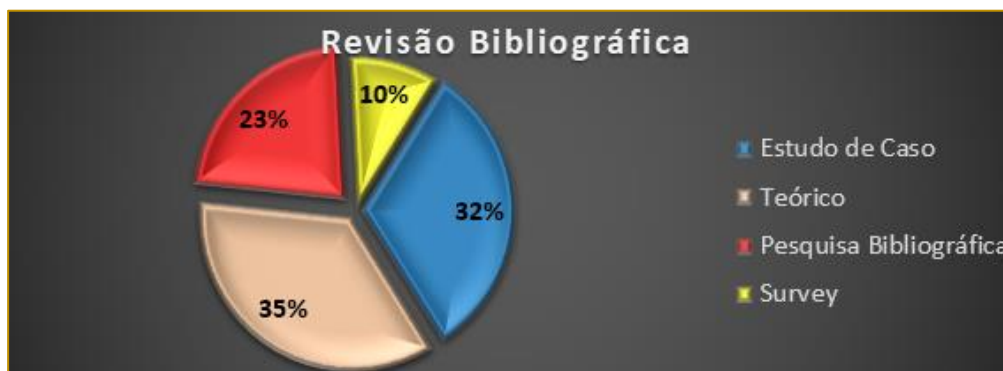
O base de dados da Scielo foi utilizada como uma das fontes para a pesquisa realizada, resultando em 31 artigos selecionados através das palavras de busca "Lean Construction", "Construção Enxuta" e "Gestão da Qualidade na construção Civil", estudos que apresentavam vínculo com a construção civil.

3.1- REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo pretende-se abordar o levantamento de artigos propostos, buscando alcançar o objetivo deste trabalho. Através da realização da pesquisa nos veículos de busca (Scielo), a mesma obteve 31 artigos com aplicações à construção civil na língua portuguesa, com publicações feitas em congresso e revistas nacionais e internacionais, no período de 2005 a 2018.

O estudo de caso foi o método que mais se destacou entre os artigos estudados, tratando-se de 10 artigos (32%). O estudo teórico- conceitual também teve destaque com 35% dos artigos totais. A grande utilização do método teórico- conceitual pode sugerir a aplicação dos mecanismos propostos através de estudos de caso, adotando os conceitos dissertados no canteiro de obras. Diante da pesquisa realizada, as metodologias utilizadas foram discriminadas na Figura 3.

Tabela 3- Distribuição da revisão Bibliográfica por categoria de artigos



Fonte: Resultado da pesquisa na base de dados Scielo conforme metodologia descrita.

Após a verificação dos objetivos dos artigos estudados, pôde-se observar que Souza et al. (2005); Francelino et al. (2006); Heineck et al. (2006); Mota e Alves (2008); Costa et al. (2009); Azevedo, Barros Neto e Nunes (2010); Souza e Brandstetter (2010); Kurek et al. (2013) e Tonin e Shaefer (2013) que utilizaram o estudo de caso como metodologia, estudaram os impactos gerados nas empresas que utilizavam os conceitos e métodos propostos pelo Lean Construction e representaram 32% dos artigos da classe.

3.2- APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS LEAN

Nos artigos de Pereira et al. (2015); Bulhões e Picchi (2011); Tonin e Schaefer (2013); Souza et al. (2005); Mota e Alves (2008); Souza e Brandstetter (2010); Milano e Fontanini (2012) evidenciam a importância da filosofia Lean e a utilização de ferramentas como o 5S, Kanban e Andon, as quais podem vir a serem de grande auxílio na aplicação da filosofia Lean.

A ferramenta Andon foi utilizada por alguns dos autores citados acima e ainda para Greenfield (2009), é considerada uma ferramenta essencial do conceito jidoka oriundo do STP, pois através de seu painel indicativo, informa a linha produtiva que o processo necessita ser parado por alguma irregularidade ou imperfeição, fazendo com que este sistema evite a fabricação de produtos defeituosos. A ferramenta mapeamento de fluxo de valor foi aplicada nos trabalhos de Saurin (2000); Sales et al. (2003) e Milano e Fontanini (2012), obtiveram resultados como, a diminuição no lead time e no tempo de espera por equipamento/material, a eliminação de transportes desnecessários e atividades que não agregam valor ao produto.

4-LEAN CONSTRUCTION

Womack e Jones (2004) são os autores do termo Pensamento Enxuto (Lean Thinking), o qual é uma maneira de identificar valor, organizar na melhor sequência as atividades ou ações que agregam valor, realizar essas atividades sem interrupção quando forem solicitadas e executá-las da maneira eficiente. Resumidamente, o pensamento Lean é uma maneira de realizar mais com cada vez menos

– menos ferramentas, menos recursos humanos, menos tempo e menos espaço físico – enfim, menos desperdícios, porém sempre com foco total na excelência dos produtos entregues, visando o atendimento dos requisitos e necessidades dos clientes.

Desde da década de 80 observa-se no Brasil uma tendência de aplicação e utilização de ferramentas da Gestão da Qualidade Total (Total Quality Management - TQM). Muitas empresas de construção voltaram-se para o desenvolvimento de sistemas de gestão da qualidade tanto para melhorar processos produtivos como também para obtenção da ISO 9000, principal certificação que agrega valor de mercado as empresas, visto que empresas certificadas são entendidas pelo mercado como aquelas que entregam produtos também de qualidade. Apesar dos benefícios trazidos, o TQM pode vir a atender de forma parcial às necessidades das empresas. Os conceitos, princípios e ferramentas desse método podem não contemplar, com a devida profundidade, a eficiência do sistema de produção, tais conclusões podem ser citadas visto os altos índices de desperdícios recorrentes no setor da construção civil.

Verificada a baixa eficiência e a necessidade de obter melhores resultados de gestão produtiva, o finlandês Koskela em 1992, realizou estudos que resultaram no surgimento do modelo para gestão da produção na construção civil chamado Lean Construction. Tal modelo de gestão é advindo do conceito da Produção Enxuta (Lean Production) (LORENZON; MARTINS, 2006).

4.1- BASE CONCEITUAL

4.1.1 LEAN PRODUCTION X FILOSOFIA TRADICIONAL

O Lean Production e filosofia gerencial tradicional se diferenciam principalmente em seu conceito. O modelo conceitual dominante na construção civil define a produção como um conjunto de atividades de conversão, que transformam os insumos (materiais, informação) em produtos intermediários (por exemplo, alvenaria, estrutura, revestimentos) ou final (edificação), conforme ilustra a figura 1.

Figura 1- Cadeia Produtiva da Construção Civil



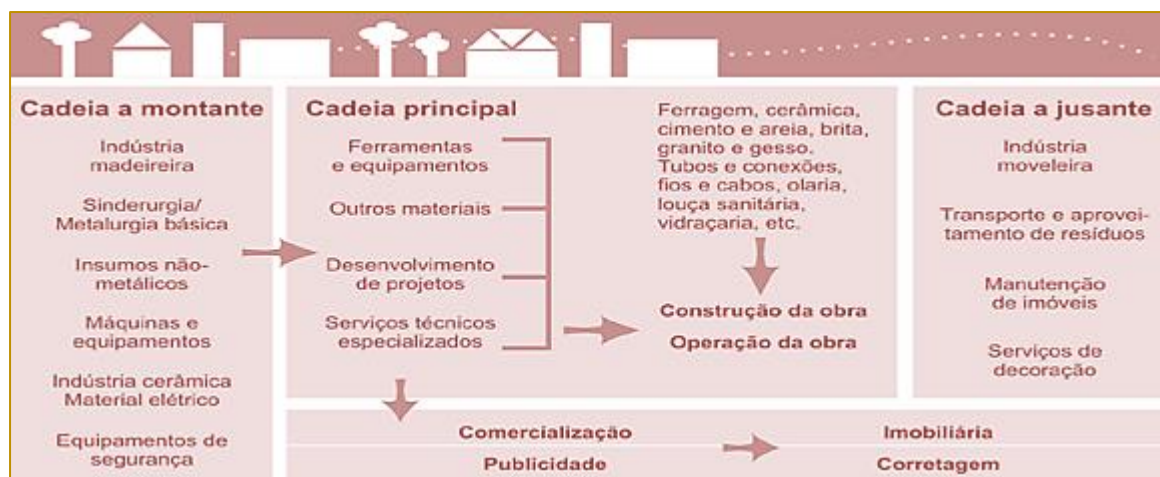
Fonte: SEBRAE- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas/ Multivisão 2010.

4.1.2 CICLO DE VIDA NA CONSTRUÇÃO

A abordagem da edificação integrada ou sustentável considera o ciclo de vida em todos os níveis, inclusive como objetivo do escopo, e precisa solucionar os impactos ambientais que a obra vai ocasionar, como movimento de terra, resíduos da construção, emissão de carbono, resíduos gerados pelos moradores e, assim, buscar a eficiência na utilização de todos os recursos. A abordagem

da edificação integrada ou sustentável considera o ciclo de vida em todos os níveis, inclusive como objetivo do escopo, e precisa solucionar os impactos ambientais que a obra vai ocasionar, como movimento de terra, resíduos da construção, emissão de carbono, resíduos gerados pelos moradores e, assim, buscar a eficiência na utilização de todos os recursos.

Figura 2- Inventário de Ciclo de Vida



Fonte: SEBRAE- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas/ Multivisão 2012.

O modelo apresentado na figura 1 e desdobrado também na figura 3 apresenta, implicitamente, as seguintes características:

a) O processo de transformação ao produto final pode ser dividido em subprocessos, que também são processos de transformação. Por

exemplo, a execução da estrutura pode ser subdividida em execução de fôrmas, corte, dobra e montagem de armaduras e lançamento do concreto.

b) A energia gasta para minimizar o custo total de um processo é focada no empenho

em reduzir o custo de cada subprocesso separadamente.

c) O valor do produto de um subprocesso é associado somente ao custo (ou valor) dos seus insumos.

O modelo apresentado é geralmente utilizado nos orçamentos convencionais, que por sua vez divide as etapas de execução em produtos intermediários (Por exemplo, estacas de fundação, blocos de fundação, pilares, vigas, paredes, caixilhos, portas, etc.). Na etapa de planejamento de obra também geralmente são consideradas (representadas) as atividades ou etapas de serviço de conversão. Portanto pode-se verificar que tanto no orçamento, assim como no planejamento e obra, são representados de forma explícita as atividades e sequenciamento de serviços que agregam valor ao produto, não levando em consideração as atividades que não agregam valor.

4.1.3 AS PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS DO MODELO DE CONVERSÃO SÃO:

a) Uma parcela de atividades que compõem os fluxos físicos entre as atividades de conversão (fluxos de materiais e de mão-de-obra), não são explicitamente consideradas. (Essas atividades não agregam valor). Em processos complexos, como é o caso da construção de edificações, a maior parte dos custos é originada nesses fluxos físicos. Por exemplo: estima-se que cerca de dois terços (67%) do tempo gasto pelos trabalhadores em canteiro não agregam valor: transporte, espera por material, retrabalhos, etc.

b) O controle da produção e energia gasta para aplicação de melhorias tende a ser focada nos subprocessos individuais e não no sistema de produção como um todo. Pode-se gastar uma excessiva energia desenvolvendo novas tecnologias, substituindo sistemas tradicionais, por sistemas mais industriais, como por exemplo a troca da alvenaria convencional por drywall, porém tais substituições podem não ser eficientes ou não obter a eficiência desejada se as etapas de conversão (que não agregam valor) não forem consideradas, verificadas e melhoradas, ou seja, os gargalos de produção permaneceram, havendo desperdício de mão-de-obra parada, tempo de deslocamento de materiais, falta de sequenciamento das atividades, etc.

c) A não consideração dos requisitos dos clientes (maior parte interessada) pode resultar na produção, com grande eficiência, de produtos inadequados.

4.2 APLICABILIDADE DO LEAN CONSTRUCTION

No Lean Construction, um processo consiste em um fluxo de materiais, desde a matéria-prima até o produto final, sendo que pode ser dividido em atividades de logística, espera, execução(transformação) e inspeção. É importante ressaltar que as atividades de logística, espera e inspeção não agregam valor ao produto final, sendo por esta razão classificadas como atividades de fluxo. Nem toda a atividade de transformação agrega valor ao produto, pode-se exemplificar uma atividade de transformação que não agrega valor ao produto, como aquela que os requisitos e especificações do produto não são atendidas, sendo neste caso necessário retrabalho ou correção.

Na Construção Enxuta o conceito de valor também está diretamente vinculado à satisfação do cliente, não sendo inerente à execução de um processo. Assim, um processo só gera valor quando as atividades de transformação resultam em produtos requeridos pelos clientes, sejam eles internos ou externos.

4.3 DESPERDÍCIOS DE MATERIAIS E GERAÇÃO DE RESÍDUOS

A indústria da construção é uma das que mais consome energia e água do planeta (USGBC, www.usgbc.org). Nos Estados Unidos, as edificações respondem por 48% do consumo total de energia e 73,1% do consumo de eletricidade, 30% das emissões de GEE e 30% das matérias-primas. No Brasil, com o desperdício de três obras, poderíamos construir uma outra (Agopyan, 2008). Temos um imenso passivo ambiental. Um dos grandes problemas ambientais decorrentes da geração de RCC's (Resíduos da Construção Civil) é, como bem explicita Dijkema et al. (2000), a saturação de espaços disponíveis nas cidades para descarte desses materiais, uma vez que eles correspondem a mais de 50% dos resíduos sólidos urbanos em cidades de médio e grande porte no Brasil. No país, estima-se que é gerado anualmente algo em torno de 68,5 x 106 toneladas de entulho. Um outro fator a se

destacar é a extração desnecessária de recursos naturais que poderiam ser evitados com a reutilização e/ou reciclagem do entulho gerado. Além disso, o entulho é responsável por altos custos sócio-econômicos e ambientais nas cidades, em função das deposições irregulares. Por exemplo, na cidade de São Paulo, os gastos anuais saltaram de R\$45 milhões (2002) para R\$88,4 milhões (2011) para coleta-transporte- - deposição desses resíduos (ANGULO et al., 2002 e Agência Estado, 30/06/2011). Por outro lado, o setor da construção civil é um grande consumidor de recursos naturais não-renováveis. Os agregados naturais estão entre os minerais mais consumidos no Brasil (380,6 x 106 t/ano) e no mundo (RANGEL et al., 1997; WHITAKER, 2001).

4.3.1- PERDAS EM OBRAS

As perdas em obras podem estar presentes em todas as etapas do processo, seja em Planejamento, Projeto, Materiais, Execução e Uso-manutenção. [(CUNHA (1987); PICCHI (1995); SOUZA et al. (1995); FREITAS (1995); OLIVEIRA et al. (1998); SOUZA et al. (1998a), entre outros] e, conseqüentemente, podem ser abordadas de diversas formas, principalmente com relação ao tipo de recurso em questão e ao número de etapas envolvidas. Abaixo serão melhor detalhadas apenas as perdas que estejam diretamente relacionadas ao desperdício de materiais e geração de resíduos. Perdas por superprodução

- Perdas por transporte
- Perdas por processamento em si
- Perdas por fabricação de produtos defeituosos
- Perdas no movimento
- Perdas por espera
- Perdas por estoque
- Perdas por substituição
- Perdas por produção
- Perdas diretas

A partir do entendimento das perdas que tem relação direta com desperdício de materiais, foram separados e melhor detalhados cada uma das perdas relacionadas:

4.3.1.2 PERDAS POR SUPERPRODUÇÃO

As perdas por superprodução, segundo Ohno consistem no pior inimigo pois “elas ajudam a esconder outras perdas”. Para Shingo existem perdas por superprodução de naturezas distintas: superprodução no sentido de quantidade (superprodução quantitativa) e superprodução no sentido de produzir antecipadamente as necessidades dos estágios subsequentes da produção e do consumo (superprodução por antecipação). Na construção civil considera-se como exemplos de perdas por superprodução uma laje que foi executada com 15 cm quando o projeto previa 12 cm, a produção de argamassa em quantidades superiores para um determinado serviço, ou uma alvenaria estocada aguardando aplicação de chapisco. Porém, como dito acima, estas perdas podem ser confundidas com outras perdas como perdas por estoque de serviços em processamento ou estoques intermediários. Dentro da metodologia, são identificados serviços realizados em quantidades superiores as necessárias, sem se deter a medições detalhadas do produto, ambiente etc. No exemplo de um reboco executado com 2 cm, quando deveria ter 1cm.

4.3.1.3 PERDAS POR PROCESSAMENTO EM SI

Originam-se na natureza das atividades do processo ou na execução inadequada dos mesmos, decorrentes da falta de procedimentos padronizados e ineficiências nos métodos de trabalho, da falta de treinamento dos operários ou deficiências no detalhamento e construtividade dos projetos. Para localizar estas perdas, basta responder à perguntas básicas, utilizando técnicas de Análise de Valor e Engenharia de Valor, do tipo: porque determinado item ou componente deve ser feito? qual sua função no produto? por que esta etapa do processo é necessária? Um exemplo seria a execução de contrapiso. São identificadas, através de observações no canteiro, as atividades do processo executadas inadequadamente. A perda é calculada sabendo-se o tempo aproximadamente gasto na execução do serviço, o número de operários e o custo horário da mão-de-obra.

4.3.1.4 PERDAS POR FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DEFEITUOSOS

Ocorrem quando são fabricados produtos que não atendem aos requisitos de qualidade especificados em projeto. Produzir produtos defeituosos significa desperdiçar materiais, disponibilidade de mão-de-obra, disponibilidade de equipamentos, movimentação de materiais, armazenagem de materiais defeituosos, inspeção de produtos e retrabalhos. A forma do pilar fora do prumo ou a marcação de esquadrias ou alvenarias fora da posição realmente especificada constituem exemplos de perdas por produtos defeituosos na construção civil. Portanto, na metodologia atribui-se perda ao serviço realizado no dia, fruto de recuperações de serviços mal feitos. Tendo-se idéia do tempo de execução, quantidade do serviço executado e custo da mão-de-obra, calcula-se então o valor da perda.

4.3.1.5 PERDAS POR ESTOQUE

Reflete a existência de estoques elevados de matéria-prima, material em processo e produtos ou serviços acabados, com elevados custos financeiros, pela programação inadequada dos serviços, da compra de materiais, ou da falta de cuidados na armazenagem dos materiais. Este tipo de perda oculta a existência de outras perdas, além de investimento e espaço. Para exemplificar, a estocagem de areia feita a céu aberto, fora de caixas e sobre o próprio terreno pode acarretar a perda do material. Os materiais e serviços prontos normalmente são avaliados pela participação percentual no custo total da obra, participação esta, sempre regulada pela quantidade percentual do material ou serviço executado no dia, estipulando-se arbitrariamente 15 dias para o limite de tempo de estoque, a partir do qual será considerado perda, aplicando-se sobre o custo do material ou serviço a taxa de juros de 1% ao mês, pelo período em que esteja parado.

5- CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO

Visto que a Indústria da Construção Civil é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, mas por outro lado, comporta-se ainda como grande geradora de impactos ambientais. A cadeia produtiva da construção civil consome entre 20 e 50% dos recursos

naturais de todo o planeta. As atividades de construção demandam uma notável quantidade de materiais inertes, tais como areia e cascalho, que usualmente são fornecidos por meio da extração de sedimentos aluviais. Com a urbanização acelerada, que resultou no rápido adensamento das cidades, e, por conseguinte, o crescimento das atividades do setor construtivo, além da larga exploração dos recursos naturais, a geração de resíduos da construção e demolição (RCD) alcançou índices alarmantes, produto do desperdício nas obras de construções, reformas e demolições. Esses resíduos representam aproximadamente, de 20 a 30% do fluxo de resíduos sólidos gerados pelas cidades dos países desenvolvidos, sendo que nos demais pode alcançar índices bem maiores. Segundo Pinto, nas cidades brasileiras o RCD representa de 41 a 70% da massa total de resíduos sólidos urbanos (RSU)

Como em todo processo industrial, o uso dos insumos da indústria da construção civil gera resíduos em grande escala, que necessitam ser gerenciados. O macro complexo da indústria da construção civil é responsável por 40% dos resíduos gerados na economia. Na União Europeia (UE), em torno de 850 milhões de toneladas de RCD são geradas anualmente. Isso representa um total de 31% dos resíduos gerados na UE, 60 milhões nos Estados Unidos e 12 milhões somente no Japão.(BRASILEIRO e MATOS, 2015). Esses resíduos representam aproximadamente, de 20 a 30% do fluxo de resíduos sólidos gerados pelas cidades dos países desenvolvidos, sendo que nos demais, pode alcançar índices bem maiores. (BRASILEIRO e MATOS, 2015)

Os Resíduos da Construção Civil (RCC) representam entre 40 e 60% do total de resíduos gerados nos municípios brasileiros, a grande produção aliada diversidade de materiais tornam o processo de gestão municipal de RCC complexo e difícil de ser avaliado.

A construção civil no Brasil, como detalhado no presente artigo e verificado sua participação no PIB, ocupa um papel importante no cenário econômico brasileiro, tendo participação direta na variação do Produto Interno e abrangendo uma extensa cadeia produtiva de fornecedores, serviços de comercialização e manutenção (MELLO, 2007). Para manter esta importância, a construção civil vem passando por grandes

mudanças, que foram facilitadas por fatores tais como a retomada dos investimentos públicos, a criação de diversas leis que facilitam a retomada de imóveis em caso de inadimplência, a captação de recursos em bolsas e os esforços do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade – PBQP H, que difundiu os conceitos de gestão de qualidade. O déficit habitacional brasileiro hoje se aproxima dos oito milhões de unidades, crescendo em decorrência de que a produção atual não atende sequer à demanda do crescimento da população (PLANHAB, 2008), tampouco às novas demandas decorrentes da melhoria de renda. A mudança do patamar de produção para o volume necessário a estas demandas exige um novo paradigma organizacional para o

setor. A comparação com países que apresentam bons indicadores de produtividade pode colaborar para que esta barreira seja ultrapassada.

Visto o impacto da construção civil no PIB, os altos índices de desperdícios de materiais e geração conforme analisado durante este artigo, a implementação do Lean Construction pode ser a chave de sucesso para redução das perdas, de maneira mais específica abordada neste artigo, perdas de materiais. As práticas Lean Construction são mais difundidas em países desenvolvidos, fator que pode ser conclusivo para o entendimento que a filosofia Lean Construction pode estar diretamente relacionada a redução de perdas e geração de resíduos.

REFERÊNCIAS

- [1] Angulo, S.C. Caracterização de agregados de resíduos de construção e demolição reciclados e a influência de suas características no comportamento de concretos. 2005. 149p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica- Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005.
- [2] Antony, J., Banuelas, R. Key ingredients or the effective implementation of six sigma program. *Measuring Business Excellence* 6 (4), 20–27, 2002.
- [3] Antony, J., Escamilla, J.L., Caine, P. Lean Sigma. *Manufacturing Engineer* 82 (4), 40–42, 2003.
- [4] Brasileiro, L. L. & Matos, J. M. E. Reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. *Cerâmica*. 61 (358), 178-189, 2015.
- [5] Bulhões, I. R., and Picchi, F. A. “Diretrizes para a implementação de fluxo contínuo em obras de edificações” (Guidelines for implementing continuous flow in building projects). *Revista Ambiente Construído*, 11(4), 205–223, 2011.
- [6] Conama. Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002 Publicada no DOU no 136, de 17 de julho de 2002, Seção 1, páginas 95-96
- [7] Costa, G. S. et al. Uma discussão sobre critérios competitivos da produção em empresas que implantaram a construção enxuta. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 29., 2009, Salvador. Anais... Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2009. p. 1-14.
- [8] Cunha A. Tecnologias aplicadas à construção popular: 44 fatores de erros e desperdícios de recursos nas obras populares no Brasil. In: Jornadas de Engenharia dos Países de Língua Oficial Portuguesa, Rio de Janeiro, 1987.
- [9] DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. Estudo Setorial da Construção 2012 (Estudos e Pesquisas, 65). 2012. Disponível em: . Acesso em: 05 jan. 2015.
- [10] Freitas, E.N.G.O. O desperdício na construção civil: caminhos para sua redução. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente 19 Construído, 6., Rio de Janeiro, 1995. Anais. Rio de Janeiro, UFRJ, 1995. v1, p. 167-72.
- [11] Greenfield, R. A. B. Desenvolvimento de um sistema Andon para sistemas de produção lean. 2009. 59 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- [12] Heineck, L.F.M. & Machado, R.L. A geração de cartões de produção na programação enxuta de curto prazo em obra. II SIMBRAGEQ, Fortaleza, 2001.
- [13] Kurek, J. et al. Implantação dos princípios da Construção Enxuta em uma empresa construtora. *Revista de Arquitetura da IMED, Passo Fundo*, v. 2, n. 1, p. 20-36, 2013.
- [14] Lorenzon, I. A.; Martins, R. A. Discussão sobre a medição de desempenho na lean construction. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 13., 2006, Bauru. Anais... São Carlos: UFSCAR, 2006. p. 1-10
- [15] Mello, Luis Carlos B; Amorim, Sergio Roberto L.; Bandeira, Renata Albergaria M. Estudo sobre a construção civil no Brasil, Estados Unidos e União Europeia: Comparações e propostas para o setor no Brasil. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador/BA, 2009, Anais...São Paulo-SP, 2009, Prod. Vol.19 nº2
- [16] Milano, C. S.; Fontanini, P. S. P. Sistemas construtivos e tecnologias (redução de perdas e

desperdícios de materiais de construção) – lean and green projects. In: Encontro de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, 2., Campinas. Anais... Campinas: PUC-Campinas, 2012. p. 1-6.

[17] Mota, B. P.; Alves, T. C. L. Implementação do pensamento enxuto através do projeto do sistema de produção: estudo de caso na Construção Civil. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28., 2008, Rio de Janeiro. Anais... Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2008. p. 1-9.

[18] Neves, C.M.M. Alguns aspectos que interferem na implantação de melhorias e inovações tecnológicas na construção de edifícios. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Rio de Janeiro, 1995, Anais..., Rio de Janeiro: UFRJ/Antac, 1995, p.79-84.

[19] Picchi, Flavio Augusto. Sistemas da qualidade: uso em empresas de construção e edifícios. 1993. Tese de Doutorado.

[20] Pinto, T. P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. São Paulo, 1999. Tese (doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 189p.

[21] Reis, Palmyra F.; Melhado, Silvio B. Implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas de construção de edifícios. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, VII, 1998, Florianópolis. Anais... Florianópolis-SC, 1998. p. 619-626.

[22] Saurin, T. A. Identificação de perdas no serviço de alvenaria em um canteiro de obras sob a ótica do sistema de produção enxuta. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção,

20., 2000, São Paulo. Anais... Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. p. 1-8.

[23] Souza, L. S.; Brandstetter, M. C. G. O. Avaliação de princípios da lean construction em construtoras goianas. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 30., 2010, São Carlos. Anais... Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2010. p. 1-14.

[24] Souza, Roberto de; Mekbekian, Geraldo. Entraves comportamentais e de gestão na implantação de sistemas da qualidade em empresas construtoras. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente construído, IV, 1995, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro-RJ, 1995. p.237-242.

[25] Souza, U.E.L. et al. (a). Perdas de materiais nos canteiros de obras: a quebra do mito. Qualidade na Construção, v.2, n.13, p.10-5, 1998.

[26] Tonin, L. A. P.; Shaefer, C. O. Diagnóstico e aplicação da lean construction em construtora. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 33., 2013, Salvador. Anais... Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí, 2013. p. 1-16.

[27] Rangel, A. S. et al. A exploração de areia na RMSP. In: Padrão de concorrência e competitividade da indústria de materiais de construção. São Paulo: Singular, 1997. p.89-102. Womack, J. P., and Jones, D. T. "Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation." Simon & Schuster, New York, 2004.

[28] Womack, J. P., Jones, D. T., and Ross, D. (1992). "The machine that changed the world." Rawson Associates Scribner, New York, 1992.

Capítulo 18

RESÍDUO ELETRÔNICO: IMPACTOS E DESAFIOS

Haiany Martins Marinho

Miguel Martins de Assis

Resumo: O presente artigo originou-se através do notório crescimento do consumismo e a constante busca pelo moderno e atualizado aparelho eletrônico. Diante do exposto, a pesquisa baseou-se em bibliografias e visitas junto a empresa relacionada ao tema, buscando listar quais os maiores empecilhos relacionados à atividade de beneficiamento de resíduos eletrônicos e realizou-se também, entrevistas através de questionários presenciais junto à comunidade visando identificar a atual situação do lixo eletrônico, o conhecimento da comunidade quanto aos efeitos causados ao meio ambiente e a importância da reciclagem dos mesmos.

Palavras Chave: Resíduo Sólido, E-Lixo, Reciclagem, Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

O Resíduo computacional, também chamado de Resíduo eletrônico ou lixo eletrônico, é conhecido pelo acrônimo de REEE. Segundo Miguez (2010), o lixo ou resíduo eletrônico pode ser definido como todo equipamento eletrônico que é descartável, encontrados em monitores de computadores, telefones celulares e baterias, televisores, câmeras fotográficas, impressoras, vídeos-cassete, DVDs, Blu-ray, entre outras tecnologias. Tudo o que consumimos gera resíduo, inclusive a tecnologia. Ela está em constante transformação e crescimento.

A busca pelo moderno e mais eficiente, agregou à sociedade o poder pelo consumismo e a competitividade de mercado, portanto os aparelhos passaram a ter menor vida útil, o que é moderno hoje considera-se ultrapassado com passar do tempo.

Com a falta de conhecimento correto sobre o assunto, todos os dias toneladas de REEE são descartados em lixo comum sem nenhum tipo de tratamento específico, tornando-se um grave problema para o meio ambiente, devido à composição química composta por metais pesados. Outro método perigoso e frequente, é a queima dos materiais, liberando gases tóxicos extremamente nocivos no ar.

O mundo já não comporta tanto resíduo eletroeletrônico, sendo que ele cresce três vezes mais que o resíduo convencional, que é aproximadamente 50 milhões de toneladas anuais. (PNUMA, 2010).

Segundo a declaração da ONU (2010), a situação mais preocupante é a dos países emergentes, como o Brasil, onde a cada ano são descartadas cerca de 97 mil toneladas de computadores.

Assim como resíduos de plástico e papel, o REEE pode e deve ter uma destinação correta. Nas empresas destinadas a este fim, o material é desmontado a mão, peça por peça e depois separado em categorias e entregues a empresas especializadas em reciclagem ou descarte.

Segundo Almeida (2012), no contexto da preservação da vida na Terra e do meio ambiente nasce à lei federal brasileira nº 12.305 publicada em 02 de agosto de 2010, que dispõe dos resíduos sólidos.

A publicação da lei trouxe um grande avanço no que tange a coleta seletiva, enfatiza a questão da saúde pública é da qualidade

ambiental, pela não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada para os rejeitos. (ALMEIDA, 2012).

“Quando se trata de resíduos eletrônicos um fator importante são os tóxicos que neles estão presentes que contaminam o solo, a água e o ar, causando riscos à população, muitos países investem em pesquisas visando à solução para o problema. A ciência é uma grande aliada quando se trata de reaproveitamento de resíduos e redução de poluição.” (SIRVINKAS, 2010).

A criação da lei, trouxe grandes mudanças para a preservação e cuidados com o meio ambiente permitindo o uso de instrumentos econômicos, através dos institutos, da responsabilidade compartilhada e da logística reversa. (FREIRE, 2011)

O depósito de resíduos no solo e na água, ano após ano, poderiam ser reutilizados, pois estes levam anos para se decompor, causando danos irreparáveis ao meio ambiente. A logística reversa tem uma importância de dimensão incalculável, pois promove o retorno desses produtos aos seus fabricantes, para que sejam reciclados, reutilizados ou ter uma destinação correta (ALMEIDA, 2012).

Mesmo trazendo benefícios não somente ao ambiente, mas também a sociedade e a economia, a logística reversa não é vista com bons olhos pelos empreendedores pelo custo causado para ser empregada ao sistema. (WINDHAN-BELLORD; SOUZA, 2011, p. 191). Desta forma, o objetivo deste artigo é abordar e discutir questões envolvendo a importância do descarte correto do resíduo eletrônico, apontando os impactos causados pelo descarte inadequado e a realização de estudo visando verificar a viabilidade de um empreendimento que atua no setor de reciclagem no ramo.

2. METODOLOGIA

Para cumprimento deste artigo, foram realizadas etapas visando à interligação dos dados e informações obtidas no decorrer da elaboração do mesmo. Para tal foram cumpridas as seguintes etapas: (1) revisão bibliográfica acerca do tema proposto por meio de artigos científicos, relatórios, revistas, sites governamentais e legislações vigentes, no qual referem se aos resíduos eletrônicos;

(2) visitas e realização de entrevistas com empresa de beneficiamento de resíduos eletrônicas, situada no município de Betim, em Minas Gerais para melhor entendimento sobre os processos produtivos (3) Aplicação de questionários a população acerca do empreendimento em questão, visando a identificação do conhecimento da população em relação ao tema.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Em meados do ano 2010 foi inaugurada empresa de beneficiamento de resíduos eletrônicos no município de Betim/MG. O empreendimento tem como atividade principal o comércio atacadista de resíduos e sucatas metálicos. Segundo Maximiano (2011), a ideia de empreendedorismo está associada ao empreendedor, cujo espírito se define por decidir e realizar tarefas difíceis. O perfil se define basicamente pela capacidade de implementação, a criatividade, a disposição para assumir riscos, o otimismo, a

perseverança e o senso de independência, pois os empreendedores preferem e gostam de enfrentar os desafios que surgem ao longo do seu trajeto.

A história do empreendimento se deu início com três amigos que trabalhavam e interagiam às causas ambientais, proporcionando uma visão ampla sobre os fatores preocupantes do avanço tecnológico. Constatou-se que os volumes de descarte diário de equipamentos eletrônicos estavam crescendo consideravelmente, e com isso perceberam a existência de uma carência de empresas que poderiam se adequar às necessidades de tais avanços.

Nos tempos atuais a empresa é especializada na destinação ambientalmente adequada dos resíduos eletroeletrônicos, englobando desde a coleta, transporte, triagem, desmontagem, descaracterização, classificação dos resíduos eletroeletrônicos com a consequente destruição de dados, com objetivo de reciclagem dos componentes e hoje atua com 95% da capacidade instalada.

Fluxograma: processo produtivo empresa que atua no beneficiamento de resíduos eletrônicos



Atualmente a empresa atua na coleta de resíduos de informática, vídeo e som, eletrodomésticos, telecomunicações e eletroportáteis.

2.2 PRINCIPAIS DESAFIOS ASSOCIADOS AO EMPREENHIMENTO;

Diante da entrevista realizada com um dos proprietários do empreendimento, notou-se a grande menção de obstáculos para execução da atividade. Mesmo com oito anos de mercado, a empresa aponta inúmeras dificuldades em sua linha de produção, salientando principalmente o estorvo na coleta dos REE. Segundo relatado, várias alternativas foram consideradas para captação dos aparelhos eletrônicos obsoletos. Atualmente utiliza-se para a captação dos REE a distribuição de coletores pela região metropolitana de Belo Horizonte, denominados ecopontos, que ficam localizados em escolas, empresas, comércios e afins através de parcerias realizadas em troca de palestras e participação em eventos relacionados a temática de resíduos sólidos. Mensalmente a empresa recolhe os resíduos dispostos, mas ainda assim, tem-se um agravante que impacta severamente no sucesso dos ecopontos, a conscientização da população. Alega-se que as pessoas ainda não possuem o hábito de destinar corretamente os REE, muitas vezes os ecopontos são recolhidos com resíduos classe II (inertes ou não inertes), enquanto os REE são destinados em locais apropriados para resíduos comum, o que impacta drasticamente no lucro obtido pelo serviço executado.

Além da falta de conscientização da população, outro agravante mencionado foi o fato de poucas indústrias brasileiras manifestarem interesse na aquisição dos produtos que são ofertados. A venda no Brasil ainda é de intensa dificuldade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 DANOS AO MEIO AMBIENTE E A SAÚDE

No Brasil, a coleta do lixo eletrônico é obrigatória, pois ele é classificado como um resíduo sólido especial e possui em sua constituição materiais pesados e altamente tóxicos, denominados de vilões silenciosos, como o mercúrio, cádmio, berílio e o chumbo. Sua produção é um grave problema para o

meio ambiente e para a saúde. (SIQUEIRA e MORAIS, 2009)

Sua produção pode afetar diretamente tanto os trabalhadores quanto suas famílias que vivem ao redor dessas indústrias. E, além disso, esses resíduos são normalmente descartados em lixões e acabam contribuindo, de maneira negativa, com o meio-ambiente e com os catadores que sobrevivem da venda de materiais coletados nos lixões. (SIQUEIRA e MORAES, 2009). Segundo dados da UNESCO: A Ciência para o século XXI relata que:

“Recentes descobertas de grande porte nas áreas de ciência e tecnologia são extremamente promissoras para a melhoria da humanidade. Mas, por outro lado, como bem sabemos, e como é enfatizado na Declaração de Santo Domingo, as aplicações da ciência e da tecnologia podem vir a causar danos ao meio-ambiente, geralmente provocando desastres industriais, ou desestabilizando relações sociais locais.” (UNESCO,2003, p.7)

Esses resíduos, quando entram em contato com o solo, podem contaminar o lençol freático, segundo uma especialista.

“Essa água pode ser usada para irrigação, para dar de beber ao gado e dessa forma, seja pela carne ou pelos alimentos, esses elementos podem chegar até o homem.” (SOUZA, 2007).

Quando são submetidos à combustão, acabam poluindo o ar. Esses produtos presentes nos materiais podem desencadear sérios problemas à saúde humana, podendo ser agravado pelo processo da reciclagem bruta, pelos muitos poluentes orgânicos persistentes e metais pesados que são liberados, podendo se acumular facilmente no organismo por inalação do ar contaminado. (MOREIRA, 2007)

Um antigo computador 286, por exemplo, com 1600 pontos soldados, que correspondem a quatro gramas de solda de chumbo, pode levar à contaminação por arraste, uma área de 600 metros cúbicos de solo. (Prof. Maria Lúcia Pereira da Silva, do Laboratório de Sistemas Integráveis, da Escola Politécnica da USP, 2008)

De acordo com a ABNT, a norma 10.004 de 2004 classifica os resíduos sólidos quanto aos seus potenciais ao meio ambiente e a saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. Os resíduos eletrônicos são classificados de acordo com essa norma

como 'perigosos' pertencentes a classe I, que diz o seguinte:

Resíduos de Classe I – perigosos, os resíduos que requerem a maior atenção por parte do administrador, uma vez que os acidentes mais graves e de maior impacto ambiental são causados por eles. Podem ser condicionados, armazenados temporariamente, incinerados, ou dispostos em aterros sanitários

estruturados para receber resíduos perigosos. (ABNT, 2004)

Dados mostram que há cerca de 60 elementos químicos da Tabela Periódica presentes em equipamentos eletrônicos, no caso um computador, abaixo está uma representação desta tabela (Tabela 1) com os principais elementos.

Tabela 1: Representação da tabela periódica com os principais elementos tóxicos encontrados nos computadores em destaque.

1 H Hidrogênio 1,0																	2 He Hélio 4,0									
3 Li Lítio 6,9	4 Be Berílio 9,0											5 B Boro 10,8	6 C Carbono 12,0	7 N Nitrogênio 14,0	8 O Oxigênio 16,0	9 F Fluor 19,0	10 Ne Neônio 20,2									
11 Na Sódio 23,0	12 Mg Magnésio 24,3											13 Al Alumínio 27,0	14 Si Silício 28,1	15 P Fósforo 31,0	16 S Enxofre 32,1	17 Cl Cloro 35,5	18 Ar Argônio 39,9									
19 K Potássio 39,1	20 Ca Cálcio 40,1	21 Sc Escândio 45,0	22 Ti Titânio 47,9	23 V Vanádio 50,9	24 Cr Cromo 52,0	25 Mn Manganês 54,9	26 Fe Ferro 55,8	27 Co Cobalto 58,9	28 Ni Níquel 58,7	29 Cu Cobre 63,5	30 Zn Zinco 65,4	31 Ga Gálio 69,7	32 Ge Germânio 72,6	33 As Arsênio 74,9	34 Se Selênio 78,6	35 Br Bromo 79,9	36 Kr Criptônio 83,8									
37 Rb Rubídio 85,5	38 Sr Estrôncio 87,6	39 Y Ítrio 88,9	40 Zr Zircônio 91,2	41 Nb Níbio 92,9	42 Mo Molibdênio 95,9	43 Tc Técnetio 98,9	44 Ru Rúbio 101,1	45 Rh Ródio 102,9	46 Pd Paládio 106,4	47 Ag Prata 107,9	48 Cd Cádmio 112,4	49 In Índio 114,8	50 Sn Estanho 118,7	51 Sb Antimônio 121,8	52 Te Telúrio 127,6	53 I Iodo 126,9	54 Xe Xenônio 131,3									
55 Cs Césio 132,9	56 Ba Bário 137,3											57 La Lantânio 138,9	58 Ce Cério 140,1	59 Pr Praseodímio 140,9	60 Nd Neodímio 144,2	61 Pm Promécio 145,0	62 Sm Samaritônio 150,4	63 Eu Európio 152,0	64 Gd Gadolínio 157,3	65 Tb Terbório 158,9	66 Dy Díscio 162,5	67 Ho Hólio 164,9	68 Er Érbio 167,3	69 Tm Tulio 168,9	70 Yb Ítrio 173,0	71 Lu Lúcio 175,0
87 Fr Frâncio [122]	88 Ra Rádio [226]											89 Ac Actínio [227]	90 Th Tório 232,0	91 Pa Protactínio 231,0	92 U Urânio 238,0	93 Np Neptúcio [237]	94 Pu Plutônio [244]	95 Am Americônio [243]	96 Cm Cúrio [247]	97 Bk Berkelônio [247]	98 Cf Califórnio [251]	99 Es Einsteinônio [252]	100 Fm Fermônio [257]	101 Md Mendelevônio [258]	102 No Nobelônio [259]	103 Lr Lawrêncio [262]
Número atômico		57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71										
Símbolo		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu										
Nome		Lantânio	Cério	Praseodímio	Neodímio	Promécio	Samaritônio	Európio	Gadolínio	Terbório	Díscio	Hólio	Érbio	Tulio	Ítrio	Lúcio										
Massa atômica		138,9	140,1	140,9	144,2	145,0	150,4	152,0	157,3	158,9	162,5	164,9	167,3	168,9	173,0	175,0										
		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103										
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr										
		Actínio	Tório	Protactínio	Urânio	Neptúcio	Plutônio	Americônio	Cúrio	Berkelônio	Califórnio	Einsteinônio	Fermônio	Mendelevônio	Nobelônio	Lawrêncio										
		[227]	232,0	231,0	238,0	[237]	[244]	[243]	[247]	[247]	[251]	[252]	[257]	[258]	[259]	[262]										

Fonte: Tabela periódica da IUPAC, versão de 21 de janeiro de 2011. Adaptada

Os seres vivos absorvem e retêm as substâncias não biodegradáveis ou não metabolizadas pelo organismo, de tal maneira que a taxa armazenamento é maior do que a de excreção, o que é chamado de bioacumulação. Essa acumulação é passada ao longo da cadeia alimentar em diferentes

tipos de alimentação, quanto maior o nível trófico, maior a quantidade de químicos acumulados.

A seguir o quadro (Tabela 2) nos mostra os danos causados pelos componentes químicos, presente nos eletroeletrônicos, que são considerados bioacumuladores:

Tabela 2: Elementos tóxicos presentes em diversas partes de um computador

Componente	Onde é encontrado	Efeitos tóxicos ao ser humano
Mercúrio (Hg)	Placa de circuito de impressoras, baterias.	Problemas de estômago, distúrbios renais e neurológicos
Cádmio (Cd)	Bateria de equipamentos eletrônicos, cabos e placas de circuitos.	Agente cancerígeno, afeta o sistema nervoso, provoca dores reumáticas, distúrbios metabólicos e problemas pulmonares
Chumbo (Pb)	Monitores de computadores e televisores	Danos neurológicos, renais e sanguíneos.
Berílio (Be)	Computadores e celulares	Câncer pulmonar
Arsênio (As)	Transmissores de placas de circuitos	Provoca vários tipos de cânceres, como o de pele, pâncreas e pulmão, além de abalos ao sistema nervoso, malformação neurológica e abortos.
Cobre (Cu)	Fios dos cabos	Febre, náuseas, diarreia
Bário (Ba)	Vidro (tela)	Distúrbios gastrointestinais, convulsões, lesões renais e cardíacas.
Bromo (Br)	Retardantes de chamas em circuitos	Desordem hormonal, nervosa e reprodutiva

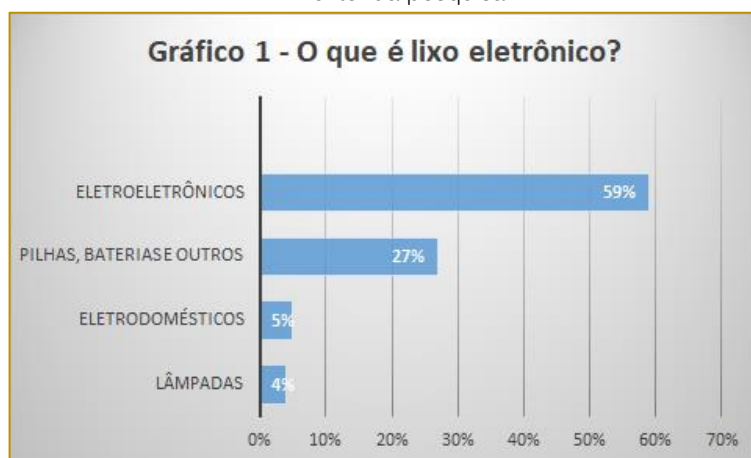
Fonte: Artoni, 2007; United Nations University, 2004. Adaptada

3.2- RESULTADOS DA PESQUISA

Diante da principal dificuldade apresentada pelo empreendedor da empresa de beneficiamento de resíduos eletrônicos visitada, realizou-se uma pesquisa com diversos moradores da região metropolitana de Belo Horizonte, com o objetivo de se

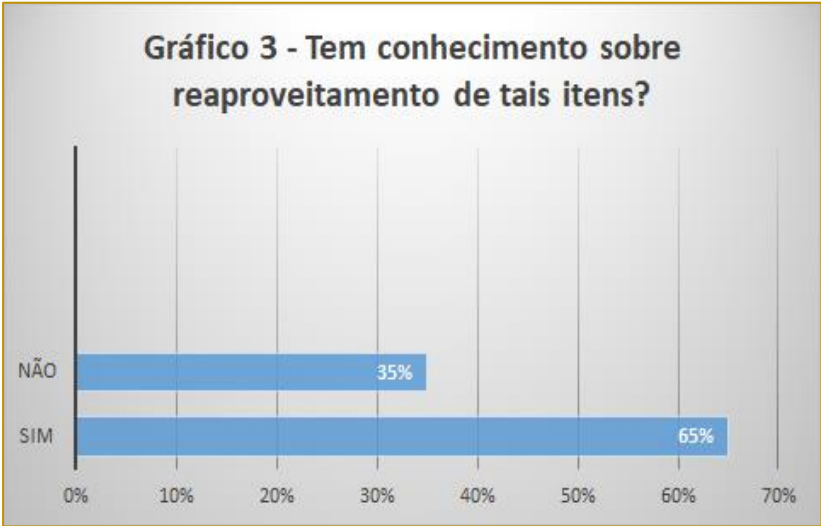
realizar um levantamento superficial sobre o conhecimento da população em relação ao tema abordado nas questões. Abaixo, tem-se o questionário utilizado contendo dez questões com a temática sobre os conceitos do resíduo (ou lixo) eletrônico, salienta-se que foram entrevistadas aproximadamente 80 pessoas.

Fonte: da pesquisa

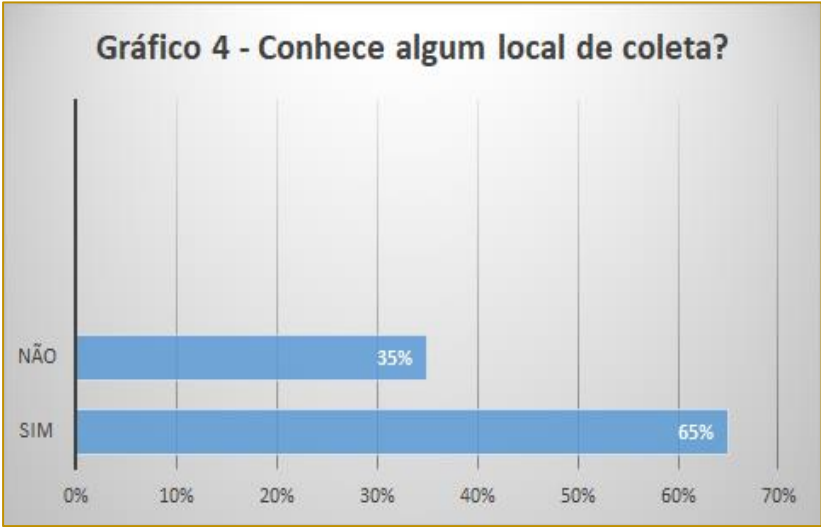




Fonte: da pesquisa



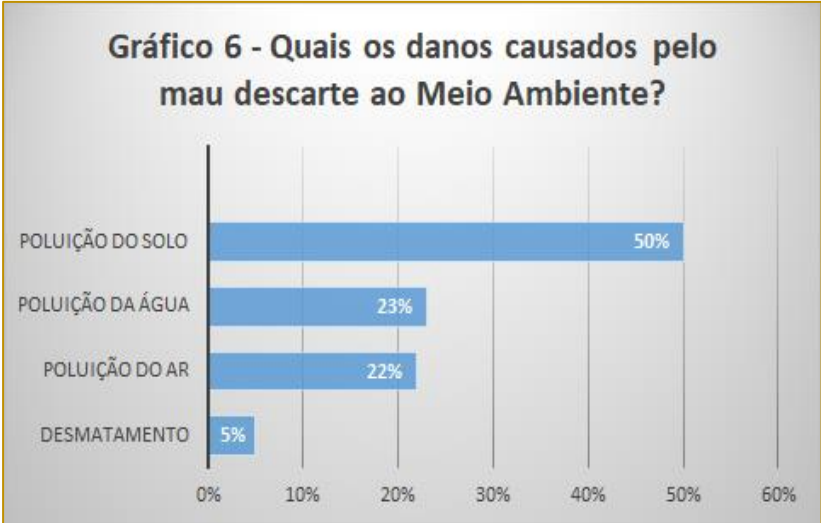
Fonte: da pesquisa



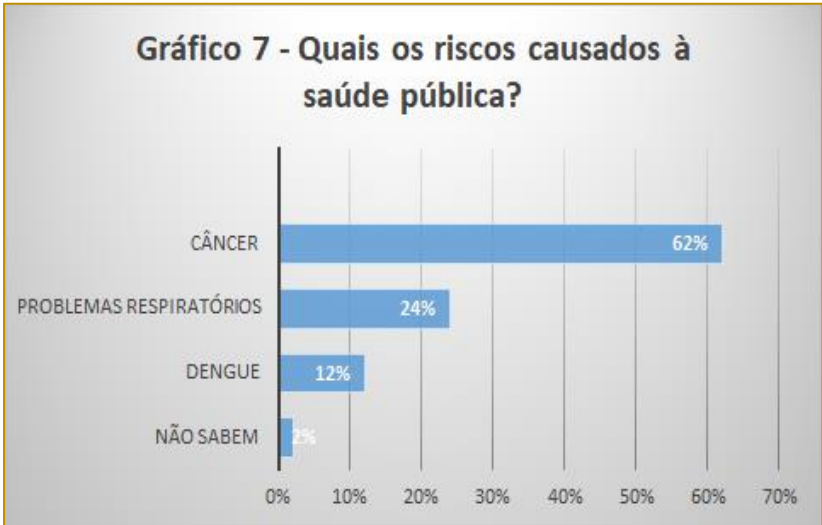
Fonte: da pesquisa



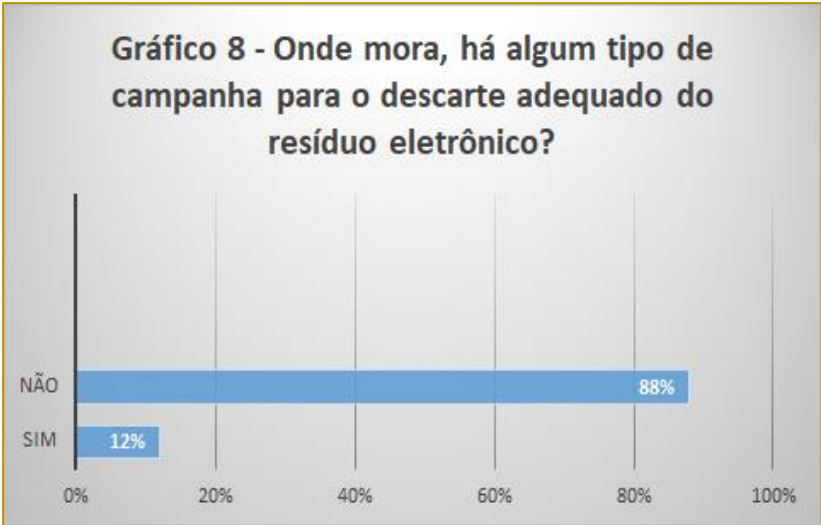
Fonte: da pesquisa



Fonte: da pesquisa



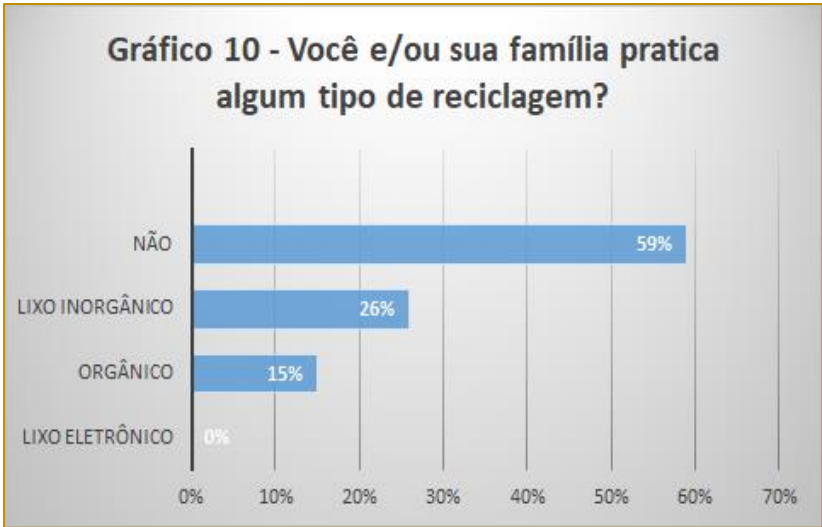
Fonte: da pesquisa



Fonte: da pesquisa



Fonte: da pesquisa



Fonte: da pesquisa

4. CONCLUSÃO

A tecnologia está se desenvolvendo aceleradamente e conseqüentemente, junto com esse avanço, cresce o número de resíduos eletrônicos obsoletos, tendo em vista que o Brasil é o mercado emergente que gera o maior volume de lixo eletrônico *per capita* a cada ano, entretanto a destinação correta desses materiais tem sido um grande desafio no cenário brasileiro.

Atualmente são poucas empresas que atuam com atividade de recolher e reciclar esse resíduo especial e as empresas existentes enfrentam inúmeros desafios na captação de sua matéria-prima, por isso a promoção de campanhas e propagandas em relação ao recolhimento do material é de extrema importância. Além disso é notória a falta de políticas públicas e de incentivos por parte do poder público (e de empresas e da população em geral).

Apesar da Lei Estadual de Resíduos Sólidos em Minas Gerais Lei 18.031 de 2012, ser considerada, entre os estados, uma das mais eficientes e inovadoras, pelo fato de estar previsto a participação da sociedade na elaboração e o acompanhamento de políticas

públicas de gestão de resíduos, existem lacunas quanto às fiscalizações. É evidente a necessidade de uma fiscalização rígida por parte dos órgãos competentes e punições para o agente degradador em relação ao descarte incorreto do lixo eletrônico.

Ao verificar o questionário aplicado, analisou-se que a maioria dos entrevistados tem de baixa à média concepção sobre os conceitos de lixo eletrônico; principalmente quando indagados sobre poluição, reciclagem e referente aos riscos causados à saúde. Notou-se que por não desproverem de conhecimento e de locais de fácil acesso para o descarte, não é habitual a destinação adequada em seu cotidiano.

Diante de todos os impactos ambientais e de saúde expostos no artigo, é notório que o descarte inadequado dos REE é um ato prejudicial e que só poderá ser solucionado com o apoio e desenvolvimento, através de conscientização, desenvolvimentos adequações ou novas políticas públicas no sentido de indagar alternativas e melhorias no processo de gestão de resíduos eletrônicos.

REFERÊNCIAS

- [1] Abnt Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2012. Disponível em: [Http://www.abntcalogo.com.br/norma.aspx?ID=936](http://www.abntcalogo.com.br/norma.aspx?ID=936). Acesso em 13 de maio de 2013.
- [2] Almeida, Edineth I. E-GOV -Política Nacional de Resíduos Sólidos 2012. Disponível em <<http://www.egov.ufsc.br/portal/conteudo/lei-12305-pol%C3%ADtica-nacional-d-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-0>> Acesso 28 de maio de 2013.
- [3] Ayres, Cláudia. Lixo eletrônico, EUA são os maiores produtores mundial de lixo eletrônico Química- Enem, São Paulo, Gold Editora. p 59- 63, Jan- 2012 REUTERS.
- [4] Cardoso, R. Da. S. ET AL. Ciclo de vida do produto, tecnologia e sustentabilidade: breve análise da gestão ambiental de resíduos sólidos no Brasil. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2007. Disponível em:< www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR680488_0554.pdf>. Acesso em 22 de abril de 2013.
- [5] G. Isabel: O Arsênio Como Herança, 2002. Disponível em http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/novembro2002/unihoje_ju198pag10a.html. Acesso em 29 de maio de 2018.
- [6] Jusbrasil. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/anotada/2404278/art-15-lei-da-politica-nacional-do-meio-ambiente-lei-6938-81>>. Acesso em 23 de outubro de 2017. Maximiano, A.C.A. Administração para empreendedores. Pearson; 2ªEd, 2011.
- [7] Miguez, E.C; Logística Reversa Como Solução para o Problema do Lixo Eletrônico - Benefícios Ambientais e Financeiro. Qualitymark; Ed. 1/2010.
- [8] Portal Brasil; Gestão do Lixo, Descarte 2010. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/sobre/meio-ambiente/gestao-do-lixo/descarte>. Acesso em 29 de maio de 2018.
- [9] Portal do Planalto | Desenvolvido em Software Livre 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em 23 de abril de 2018.
- [10] Servinkas, Luís Paulo. Manual de direito ambiental 8ª ed. Rev., atual. e ampl. São Paulo: Saraiva 2010.
- [11] Scielo- Reciclagem do Lixo de Informática: Uma Oportunidade Para a Química- 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100->

40422012000700035&script=sci_arttext#fig1.
Acesso em 31 de maio de 2018.

[12] Siqueira MM; Moraes MS. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. *Ciência & Saúde Coletiva* 2009; 14.

[13] Unep; Urgência em Preparar Países em Desenvolvimento Para Tempestade De Lixo-Eletrônico 2010. Disponível em: http://www.unep.org.br/comunicadosdetalharphpd_comunicados=66. Acesso em 30 de maio de 2018.

[14] Unesco. A ciência para o século XXI: Uma nova visão e uma base de ação. 3ª ed. Brasília: ABIPTI, 2003. Disponível em: <http://dominiopublico.gov.br/download/texto/ue000207.pdf>. Acesso em 24 de abril de 2018.

[15] Windhan-Bellord, Alverenga.Karen; Souza. Pedro Brandão E. O caminho de volta: Responsabilidade compartilhada e logística reversa. *Revista Ambiental* Ano 16. Vol. 63. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.Acesso em 27 de maio de 2018.

[16] Logística Descomplicada.Logística Reversa Para o Lixo Eletrônico. Disponível em <http://www.logisticadescomplicada.com/logistica-reversa-para-o-lixo-eletronico/>. Acesso em 29 de maio de 2018.

[17] Como Funciona o Lixo Eletrônico, Toothman. J; Disponível em: <http://ambiente.hsw.uol.com.br/lixo-eletronico1.htm>. Acesso em 31 de maio de 2018

Capítulo 19

POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E REEE: RESPONSABILIDADES E DIFICULDADES COMPARTILHADAS

Jaqueline Terezinha Martins Corrêa Rodrigues

Liane Werner

Resumo: A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) exige a implantação da logística reversa para os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE). Os objetivos deste artigo são conhecer a legislação brasileira e de outros países que tratam dos REEE, verificando a percepção dos *stakeholders* a respeito de suas atribuições na implementação da logística reversa para os REEE e assim verificar quais as dificuldades podem ser encontradas na implementação da PNRS. O método de pesquisa teve caráter qualitativo e consistiu na realização de entrevistas pessoais e por e-mail, além da realização de um grupo focado. Como resultado pode-se salientar que, para que consumidores descartem corretamente seus REEE, é preciso que se invista em campanhas educativas e que sejam ofertados mais postos de coleta. Além disso, é essencial que se estabeleça um acordo setorial, considerando as peculiaridades do Brasil, para definir questões práticas, como a definição das responsabilidades físicas e financeiras da logística reversa e o tratamento que será dado aos produtos órfãos, por exemplo.

Palavras-chave: Política Nacional de Resíduos Sólidos, Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, REEE, Logística Reversa.

1. INTRODUÇÃO

Em 2014, 97,1% das residências brasileiras possuíam aparelhos de televisão, 48,5% tinham computadores e 58,7% possuíam máquinas de lavar, já em 93,5% delas, pelo menos um dos moradores tinha telefone celular (IBGE, 2016). Com o mercado em expansão e as inovações constantes, a substituição dos produtos eletroeletrônicos é acelerada. Desta forma, estes chegam ao final de sua vida útil rapidamente tornando-se resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE), segundo o Parlamento Europeu (2015b). Conforme UNEP (2012), REEE é uma mistura complexa de resíduos perigosos e não perigosos, que requerem serviços especializados para segregação, coleta, transporte, tratamento e disposição final.

Algumas nações no mundo têm regulamentações específicas para tratamento dos REEE. No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituída através da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, e determina a obrigatoriedade de implantação de sistemas de logística reversa para produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Logística reversa é um conjunto de ações, procedimentos e meios que viabilizem a coleta dos resíduos e sua restituição ao setor produtivo para reaproveitamento ou para destinação adequada. E este sistema deverá ser independente do serviço público de limpeza urbana (BRASIL, 2010).

Sendo assim, este artigo tem como objetivo apresentar a legislação brasileira e de outros países no que se refere aos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, avaliando a percepção dos *stakeholders* (consumidores, gerenciadoras de resíduos, fabricantes e governo) a respeito de suas atribuições na implementação desta nova política para os REEE e assim verificar quais as dificuldades podem ser encontradas na implementação da PNRS.

2. REGULAMENTAÇÃO DOS REEE

A União Europeia, através da diretiva WEEE (*Waste Electrical and Electronic Equipment*) de 2002, estabeleceu, principalmente, que: (i) os produtores são responsáveis pelo financiamento do retorno de produtos eletroeletrônicos ao processo produtivo ou por outra destinação ambientalmente correta; (ii) o *design* e a produção destes equipamentos

deve facilitar a desmontagem e a separação de peças para reaproveitamento/reciclagem; (iii) o REEE deve ser segregado dos demais resíduos e a coleta deve ser gratuita para as residências; (iv) os produtores devam alcançar as metas de reciclagem e reuso estabelecidas na diretiva (NNOROM; OSIBANJO, 2008). Em 2012, na ocasião da revisão da Diretiva WEEE, foram definidas novas metas de valorização, reciclagem e reutilização dos equipamentos eletroeletrônicos (EEE) gradativamente até o ano de 2018. Por exemplo, a partir de 2018, 80% dos eletrodomésticos de grande porte e dos aparelhos de informática devem ser preparados para a reutilização e reciclados (PARLAMENTO EUROPEU, 2015b).

Na União Europeia há diferentes modelos de responsabilidades pela coleta de REEE. Na Alemanha a responsabilidade física e financeira pela coleta é dos governos municipais, enquanto no Reino Unido estas responsabilidades são dos distribuidores e produtores. Na Suécia são os produtores que respondem integralmente pelo serviço de coleta. Na Finlândia há compartilhamento de responsabilidades pela coleta física de REEE entre produtores, distribuidores e governos municipais, mas somente os produtores assumem a parte financeira. Já em Portugal há compartilhamento de responsabilidades físicas e financeiras entre produtores, distribuidores e governos municipais (UNEP, 2012).

No Japão, conforme Nnorom e Osibanjo (2008), os consumidores pagam taxas para o retorno dos produtos eletrônicos aos fabricantes, responsáveis pela sua reciclagem. Em 1998, foi estabelecida uma política de retorno com metas para quatro equipamentos: refrigeradores, ar condicionado, máquinas de lavar e televisores. Com relação aos computadores, a legislação japonesa determina a cobrança de taxa de reciclagem para equipamentos adquiridos antes de outubro de 2003, porque após esta data esta taxa já está inclusa no preço pago pelo novo computador.

Na China, desde 2004, foram criadas usinas para reciclagem de resíduo de equipamento eletroeletrônico (UNEP, 2009). Em 2006, a China promulgou uma diretiva para administração dos REEE, semelhante à diretiva da União Europeia, que proíbe a utilização de certas substâncias perigosas na fabricação de produtos eletroeletrônicos. Já em 2011, foi publicado na China um

regulamento que delega aos produtores a responsabilidade pela coleta e disposição dos REEE, mas deixa lacunas de ordem prática, segundo Oliveira, Bernardes e Gerbase (2012). Salhofer et al. (2015) afirmam que o governo chinês controla o sistema visando fortalecer o setor de reciclagem, através de subsídios, por existir muita informalidade neste setor.

A Índia, segundo UNEP (2012), instituiu regulamentação para gestão e manejo de REEE em 2011. Em torno de 70% dos REEE processados na Índia são importados, afirmam Sthiannopkao e Wong (2013), e como há poucas instalações com capacidade para tratar adequadamente este tipo de resíduos, a maioria vai para o mercado informal.

Nos Estados Unidos (EUA) não há uma legislação unificada, exceto uma legislação federal que impede a disposição do REEE em aterros, mas que isenta o consumidor doméstico e pequenas empresas de penalidades (OLIVEIRA; BERNARDES; GERBASE, 2012). A Califórnia, em 2003, criou regras específicas para o REEE baseadas no princípio da responsabilidade estendida do produtor. O Canadá, segundo Lepawsky (2012), também possui múltiplas regulamentações, específicas para cada província. Até maio de 2011, 25 estados dos EUA e 8 províncias do Canadá tinham promulgado leis para gerenciamento de REEE, segundo Hickle (2013).

O financiamento da coleta e do tratamento também não é uniforme nos Estados Unidos e Canadá. Enquanto na Califórnia (EUA) e em quase todas as províncias do Canadá é cobrada uma taxa do consumidor no momento da compra do produto novo, nos demais estados dos EUA e na província canadense de Ontário, a taxa é cobrada dos fabricantes, que transferem indiretamente estes custos aos produtos novos (LEPAWSKY, 2012).

Dos 11 países africanos citados no relatório da UNEP (2012), três não possuíam regulamentação específica para a questão do REEE (Argélia, Egito e Marrocos), sete estavam na fase de planejamento (Benin, Costa do Marfim, Gana, Libéria, Nigéria, Ruanda e África do Sul) e um preparava a implantação (Tunísia). Com 75% dos equipamentos importados considerados inservíveis, a Nigéria estabeleceu uma regulamentação nacional específica para os EEE em 2011, segundo NESREA (2013),

baseada no ciclo de vida dos produtos e no princípio da responsabilidade estendida do produtor, além de definir responsabilidades dos *stakeholders* e taxas para importadores de REEE.

Na América Latina, conforme dados apresentados no RELAC (2012) e UNU-IAS (2015), alguns países já possuem legislações específicas para os REEE: Brasil, Colômbia, Costa Rica, Equador, México e Peru. A Colômbia, por exemplo, publicou sua regulamentação baseada no princípio da responsabilidade estendida do produtor, em 2013, enquanto o Peru possui regulamentação específica desde 2012, que define responsabilidades no processo, e em 2015 publicou nova lei que estabelece metas para tratamento de REEE.

Guiana, Haiti, Paraguai e Suriname não possuem legislação para os REEE. Os demais países encontram-se na fase de desenvolvimento da regulamentação. Algumas províncias da Argentina possuem seu regulamento para controle deste tipo de resíduo, como a província de Buenos Aires desde 2011, mas a legislação nacional ainda está em discussão no parlamento argentino. O Chile trata os REEE no contexto dos resíduos perigosos, mas está desenvolvendo regulamentação específica baseada no princípio da responsabilidade estendida do produtor (UNU-IAS, 2015).

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi aprovada em 2010, através da Lei nº 12.305, e tem por princípios norteadores, dentre outros, a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, o desenvolvimento sustentável e a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Neste caso, entende-se por responsabilidade compartilhada o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos *stakeholders* no processo, visando minimizar o volume de resíduos e rejeitos gerados e reduzir impactos causados ao ser humano e ao meio ambiente (BRASIL, 2010). Para viabilizar este processo, segundo Nnorom e Osibanjo (2008), percebe-se a necessidade de regras claras e bem definidas para orientar a ação de quatro *stakeholders*: governo, fabricantes, consumidores e empresas gerenciadoras de resíduos.

Em seu artigo 33, a PNRS institui a obrigatoriedade de implantação de sistemas de logística reversa para produtos eletroeletrônicos e seus componentes por

parte dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Logística reversa é definida como um conjunto de ações, procedimentos e meios para viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento ou destinação final ambientalmente adequada, ela é compreendida como um instrumento de desenvolvimento econômico e social. Salienta-se que esta obrigatoriedade do sistema de logística reversa aplica-se aos produtos após seu uso pelo consumidor e que deve ser independente do serviço público de limpeza urbana (BRASIL, 2010).

Segundo a PNRS, o gerador de resíduo domiciliar (consumidores) tem sua responsabilidade cessada após disponibilização adequada destes resíduos para coleta ou, nos casos específicos do artigo 33, com a devolução. Já os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes devem investir no desenvolvimento de produtos que sejam aptos à reutilização e reciclagem e que gerem a menor quantidade possível de resíduos sólidos no seu processo de fabricação (BRASIL, 2010).

A PNRS tramitou no Congresso Brasileiro por muitos anos até ser promulgada em 2010 e o Acordo Setorial para os produtos eletroeletrônicos, oito anos depois, ainda não tem data definida para ser estabelecido e entrar em vigor. O Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2015) acompanha a criação do Acordo Setorial dos eletroeletrônicos. No

final de 2012 foi concluído o estudo de viabilidade técnico-econômica e análise da situação dos resíduos (ABDI, 2015). O Edital para Propostas de Acordos Setoriais foi publicado em fevereiro de 2013. Foram recebidas dez propostas até junho de 2013, sendo quatro consideradas válidas e uma proposta unificada foi apresentada em janeiro de 2014. As próximas etapas serão a Consulta Pública e a Assinatura do Acordo Setorial (SINIR, 2018).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As etapas deste trabalho são: (i) revisão da literatura, (ii) planejamento, (iii) contato e agendamento das entrevistas, (iv) definição dos roteiros, (v) coleta de dados e (vi) análise e interpretação de dados. O planejamento é a etapa onde se define o tipo de pesquisa, sua forma de realização e seu cronograma. Neste trabalho foi utilizada uma abordagem qualitativa. A amostra utilizada foi do tipo não probabilístico por conveniência ou por acessibilidade. Neste tipo de amostra são selecionados os elementos que estão disponíveis no local e momento em que a pesquisa está sendo realizada (GIL, 2007). A pesquisa foi realizada no Rio Grande do Sul, Brasil e buscou contato com os *stakeholders* citados por Nnorom e Osibanjo (2008). A

Figura 1 apresenta alguns detalhes da coleta de dados.

Figura 1 – Dados da coleta de dados

Stakeholders	Participante	Dados da coleta
Governo	Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Porto Alegre (SMAM)	Entrevista via e-mail com Engenheira que trabalhava há mais de três anos na Secretaria em maio de 2012. Contato foi realizado com auxílio de facilitador, que havia trabalhado na Secretaria.
	Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Porto Alegre -RS (DMLU)	Entrevista pessoal realizada com Engenheira que trabalhava há quase 20 anos no DMLU em junho de 2012, com duração aproximada de 2h. Contato realizado via telefone.
Fabricante de EEE	Empresa localizada em Alvorada - RS, que atua no segmento de comunicação de dados, voz e imagem.	Entrevista pessoal com dois gerentes de produção e o responsável pela gestão de resíduos produtivos em junho de 2012, com duração aproximada de 1h30. Contato realizado via telefone.
Gerenciadora de REEE	Empresa localizada em Novo Hamburgo - RS	Entrevista pessoal em maio de 2012 com sócio-diretor da empresa, com duração aproximada de 1h30. Contato realizado via telefone.
	Empresa localizada em Cachoeirinha - RS	Entrevista pessoal em junho de 2012 com diretor da empresa, com duração aproximada de 1h. Contato realizado via telefone.
Consumidores	5 consumidores. Idade média de 32 anos. Duas pessoas do sexo masculino e três do sexo feminino. Residentes em Porto Alegre -RS. Formação mínima de ensino médio completo, atuando em áreas distintas: administração, engenharia, segurança pública, decoração e nutrição.	Realização de um grupo focado em maio de 2012. Duração aproximada de 2 h. Gravado em áudio e vídeo para facilitar a interpretação dos dados. Consumidores foram selecionados entre contatos dos pesquisadores, mesclando gênero, formação e idade.

Fonte: os autores

A definição dos roteiros das entrevistas baseou-se no objetivo deste artigo e no referencial teórico, como sugere Malhotra (2001). No caso dos consumidores, para ganhar a confiança e verificar o quanto o entrevistado tem conhecimento sobre o assunto, foram elaboradas duas questões mais simples. Foram definidas questões abertas a serem apresentadas em todas as entrevistas e grupo focado, variando apenas a

forma de apresentação e adequando a linguagem de forma a facilitar o entendimento das questões pelos entrevistados. Para os representantes do governo e dos fabricantes houve a inclusão de uma questão, pois há solicitações específicas para estes *stakeholders* na PNRS. A figura 2 mostra o roteiro básico das questões utilizadas para coleta de dados.

Figura 2 – Roteiro de questões para realização das entrevistas e do grupo focado

Tipo de questão	Aplicação	Texto base da questão
Questões iniciais	- Consumidores	- Qual a sua opinião sobre o resíduo eletrônico? - Você conhece a nova Política Nacional de Resíduos Sólidos e o que é exigido para resíduos de equipamentos eletroeletrônicos? Se conhece, qual a sua opinião sobre esta legislação?
Questões Principais	- Governo - Fabricante - Gerenciadores de REEE	- Qual a opinião desta Secretaria/ Departamento/ Empresa sobre a nova Política Nacional de Resíduos Sólidos? - E em relação ao que é exigido para resíduos de equipamentos eletroeletrônicos?
	- Governo - Fabricante - Gerenciadores de REEE - Consumidores	- Em relação aos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, para implantação desta nova política, qual o papel do governo, dos fabricantes, das empresas de reciclagem e dos consumidores? - Quais as dificuldades que são encontradas para implantação e manutenção desta nova política?
Questões específicas	- Governo	- Na PNRS existe a obrigação da elaboração do Plano Municipal / Estadual / Nacional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Comente a respeito da elaboração deste plano
	- Fabricantes	- Atualmente, como a empresa trata o processo de logística reversa para os equipamentos eletroeletrônicos?

Fonte: os autores

Os resultados obtidos foram analisados para avaliar o conhecimento dos *stakeholders* sobre o tema, buscando a veracidade das informações fornecidas durante as entrevistas, bem como objetivando identificar similaridades e conflitos de opiniões. Também foram criados esquemas e resumos das ideias apresentadas visando facilitar o entendimento sobre as responsabilidades, interferências e interligações de cada envolvido no processo de logística reversa para os REEE.

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

A questão inicialmente formulada para os consumidores mostrou que, na visão dos participantes do grupo focado, o problema é não saber o que fazer com equipamentos que não pretendem mais utilizar. A Prefeitura de Porto Alegre/RS disponibiliza atualmente seis postos de coleta fixos para os REEE e implantou um sistema de coleta itinerante em

2014, com um caminhão a disposição da comunidade em dias e locais específicos da cidade para a coleta de REEE (PORTO ALEGRE, 2016). Mesmo assim, há dificuldade dos consumidores para levarem os EEE até estes locais para descarte, seja pelo peso, tamanho ou falta de transporte adequado. Além disso, os consumidores mostraram preocupação em descartar algo que ainda funciona e gostariam de ter a opção de doá-los a quem pudessem reutilizar.

Em relação à PNRS, a maioria dos consumidores entrevistados não demonstrou ter conhecimento sobre o que é exigido para EEE. Os representantes dos órgãos municipais entrevistados salientaram que a política precisará de complementos, de acordos entre governo e fabricantes, para que possa ser realmente posta em prática. Esta opinião é a mesma dos representantes da empresa fabricante de produtos eletroeletrônicos. Já os representantes das empresas gerenciadoras de REEE aguardam

as definições para implantação da lei, pois isso pode significar um incremento nos seus negócios.

Buscando conhecer a opinião de cada *stakeholders* a respeito das responsabilidades individualizadas no processo de logística reversa e segundo os entrevistados, se verificou que o papel do governo para implementar a PNRS pode ser enquadrado como educador, regulador, fiscalizador e incentivador. É do governo a responsabilidade de educar a população para que esta saiba o que fazer com seu resíduo, assim como ele precisa participar dos acordos setoriais. Definidas as regras, cabe ao governo fiscalizar se estas estão sendo cumpridas e penalizar as contravenções. Ao mesmo tempo, o governo precisa incentivar as fabricantes e gerenciadoras de REEE para se estruturarem para atender a demanda de retorno dos produtos eletroeletrônicos e, também, avaliar a viabilidade de incentivar a instalação de uma empresa que recicle placas de circuito impresso no Brasil, uma vez que só existem empresas aptas para isso na Europa ou na Ásia.

Já os fabricantes, segundo participantes desta pesquisa, precisam participar da elaboração dos acordos setoriais, seja por participação própria ou através da participação de suas entidades representativas. A ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica) participa ativamente da elaboração do acordo setorial, mesmo que os representantes da empresa fabricante de produtos eletroeletrônicos que participou da pesquisa não tivessem esta informação. A entidade demonstra preocupação com o transporte, pois o Brasil é um país com dimensão continental e haverá necessidade de transporte dos REEE para regiões onde existam empresas aptas para realizar este trabalho. Outro ponto levantado pela ABINEE é a questão da periculosidade do REEE, sendo que a entidade entende que este passa a ser considerado perigoso somente após a desmanufatura do equipamento. Também há preocupação com o financiamento da logística reversa e a ABINEE sugere que seja criada uma taxa para este fim que será paga pelo consumidor no momento da compra de um novo equipamento (ABINEE, 2016).

Na visão dos entrevistados, os gerenciadores de REEE precisam se profissionalizar e se preparar para atender a demanda crescente

deste tipo de resíduo. É necessário que a empresa obtenha as licenças adequadas, que atenda as legislações trabalhistas, para não expor seus funcionários aos riscos advindos deste tipo de resíduos e que encaminhem os resíduos que não tenham condições de tratar para locais autorizados. Já em relação aos consumidores, o papel citado por todos os *stakeholders* é o de fazer o correto descarte dos REEE, corroborando Gutiérrez et al. (2010) que afirmam que as metas mais importantes da logística reversa dependem, na prática, dos hábitos de descarte dos consumidores. Além disso, cabe aos consumidores avaliar se o seu consumo não está exagerado e realizá-lo de forma consciente.

A questão da composição dos produtos eletroeletrônicos foi citada durante a realização do grupo focado. A União Europeia elaborou a Diretiva RoHS (*Restriction of the Use of certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment*) que objetiva eliminar e/ou reduzir substâncias nocivas presentes nos EEE, como chumbo, cádmio, mercúrio, cromo e retardantes de chamas. Esta diretiva precisa ser atendida por todos os produtos importados para os países que pertencem à União Europeia (PARLAMENTO EUROPEU, 2015a). No trabalho realizado por Ruiz et al. (2011) um entrevistado afirmou que uma grande empresa de EEE situada no Brasil mantém linhas de produtos distintas para exportação, atendendo à Diretiva RoHS, e para mercado interno.

Em relação às dificuldades que poderão ser encontradas para colocar em prática a nova política, pode-se destacar a questão do descarte consciente por parte do consumidor, citado por todos os entrevistados. De fato, se o consumidor não encaminhar seu resíduo para o local correto, não há como fazer a logística reversa. Entretanto, cabe aos fabricantes e distribuidores e ao governo facilitar este descarte, divulgando e ampliando a oferta dos locais de coleta, criando campanhas educativas e informativas, etc.

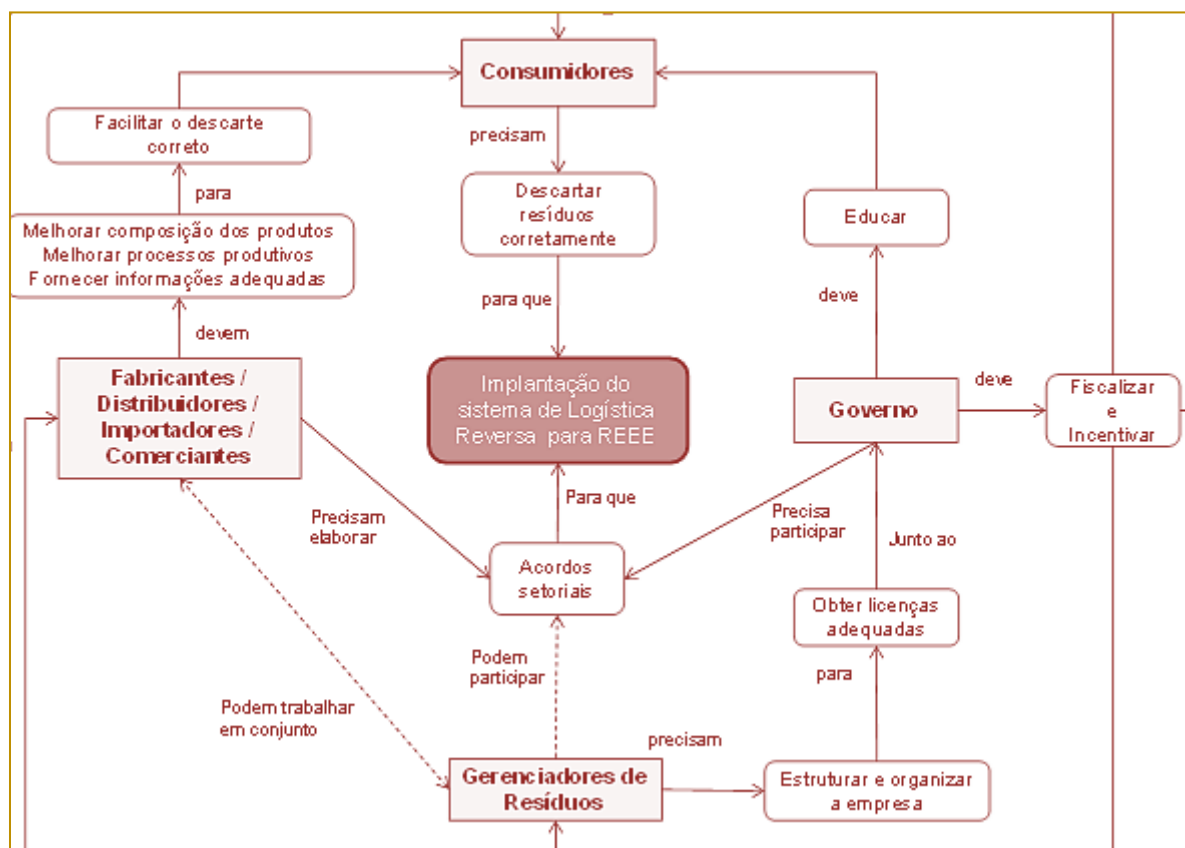
Outro ponto de destaque é a questão da necessidade de definição do acordo setorial para os REEE. A logística reversa demandará uma nova estrutura das empresas, sejam elas fabricantes, distribuidores, comerciantes ou gestores de resíduos. É preciso definir como funcionará a operação e quem será responsável operacional e financeiro por cada etapa.

Kojima, Yoshida e Sasaki (2009) observam que a dificuldade de identificação do produtor foi apresentada como o principal empecilho para implantação da responsabilidade estendida do produtor na China e na Tailândia. Neste trabalho também foi citada como dificuldade a definição de como serão tratados os produtos importados, os contrabandeados e os que são imitações sem procedência. Os fabricantes não podem e não devem assumir a responsabilidade sobre estes produtos. Cabe ao governo criar barreiras para impedir que produtos ilegais ou sem procedência entrem no país e arcar com os custos para tratamento adequado para os resíduos originados destes produtos quando

estes forem descartados.

A Figura 3 mostra um esquema de atribuições e relacionamento entre os *stakeholders* para que o sistema de logística reversa dos REEE tenha sucesso. As atribuições de cada *stakeholders* são resultado da análise da coleta de dados deste trabalho, bem como da revisão da literatura. As linhas contínuas representam ações necessárias, enquanto as linhas tracejadas representam ações desejadas. No esquema percebem-se duas ações necessárias para a implantação da logística reversa para os REEE: o descarte correto dos resíduos por parte dos consumidores e a existência de um acordo setorial.

Figura 3 – Esquema de atribuições para implantação de logística reversa para REEE



Fonte: os autores

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A publicação da PNRS foi um avanço na legislação ambiental brasileira, porém o desafio é sua implantação. No caso dos REEE há obrigação da logística reversa, sendo a responsabilidade compartilhada por todo o ciclo de vida dos produtos entre fabricante, distribuidor, importador e comerciante.

O processo de logística reversa inicia-se com o correto descarte dos REEE por parte do consumidor. Mas esta ação depende do trabalho de educação ambiental realizado pelo governo e da oferta, por parte dos fabricantes, de boas estruturas de coleta e informações sobre o descarte dos produtos, hoje ainda deficientes.

O governo tem papel fundamental, pois deve elaborar planos, definir regras e fiscalizar todo processo. Cabe ao governo ter uma abordagem mais agressiva para combater o contrabando e incentivar novas tecnologias para o mercado de reciclagem, conforme citam Bhutta, Omar e Yang (2011). O incentivo para pesquisas sobre matérias primas e processos produtivos menos poluentes na fabricação dos EEE, bem como sobre novas tecnologias de reciclagem e reaproveitamento de REEE, por parte do governo brasileiro, seria oportuno. Além disto, se houvesse incentivos para instalação de empresas especializadas no tratamento dos REEE e para fabricação de produtos que facilitassem a desmontagem/reciclagem ocorreriam benefícios ao meio ambiente, e, por consequência, ao ser humano.

O acordo setorial precisa definir qual o modelo de responsabilidades físicas e financeiras pela coleta de REEE, avaliando e adaptando modelos já adotados na União

Europeia (UNEP, 2012) para a realidade brasileira. É importante definir se haverá cobrança de taxas específicas do consumidor para financiar o processo de logística reversa dos EEE na aquisição de novos produtos, bem como estabelecer metas de reciclagem e reutilização para cada tipo de EEE.

De forma geral, para o atendimento da PNRS no que se refere aos REEE é preciso definir como e onde os consumidores irão descartar seus resíduos, para onde os resíduos serão encaminhados, o destino de cada material após a segregação e a responsabilidade pelo custeio deste processo. As atividades de reciclagem/reaproveitamento poderão contar com o apoio das empresas gerenciadoras de REEE, através de parcerias e convênios. Além disso, os fabricantes devem rever seus processos produtivos para eliminar ou minimizar o uso de substâncias perigosas e também para facilitar a desmontagem de seus produtos e possibilitar maior reutilização dos materiais.

REFERÊNCIAS

- [1] Abdi. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos: Análise de Viabilidade Técnica e Econômica. Disponível em: http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1362058667.pdf. Acesso em: 28 mai 2015.
- [2] Abinee. Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. Logística reversa: Acordo mais próximo. Disponível em: <http://www.abinee.org.br/noticias/com446.htm> >. Acesso em: 17 fev 2016.
- [3] Bhutta, M.K.S.; Omar, A.; Yang, X. Electronic Waste: A Growing Concern in Today's Environment. Economics Research International. 2011. Article ID 474230.
- [4] Brasil. Lei 12.305. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2010.
- [5] Gil, A. C. Métodos e técnicas em pesquisa social. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- [6] Gutiérrez, E.; Adenso-Díaz, B.; Lozano, S.; Gonzalez-Torre, P. A competing risks approach for time estimation of household WEEE disposal. Waste Management, v.30, p. 1643-1652, 2010.
- [7] Hickle, G. T. Comparative Analysis of Extended Producer Responsibility Policy in the United States and Canada. Journal of Industrial Ecology, v. 17, n. 2. 2013.
- [8] Ibge. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2014/sintese_default.xls.shtm. Acesso em: 08 fev 2016.
- [9] Kojima, M.; Yoshida, A.; Sasaki, S. Difficulties in applying Extended producer responsibility policies in developing countries: case studies in e-waste recycling in China and Thailand. J Mater Cycles Waste Manag. n. 11, p. 263-269, 2009.
- [10] Lepawsky, J. Legal geographies of e-waste legislation in Canada and the US: Jurisdiction, responsibility and the taboo of production. Geoforum. n. 43. p.1194-1206. 2012
- [11] Malhotra, N. Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- [12] Mma. Ministério do Meio Ambiente. Logística Reversa. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/comite-orientador-logistica-reversa#eletroeletronicos>>. Acesso em 28 mai 2015.
- [13] Nesrea. National Environmental Standards and Regulations Enforcement Agency. Update on e-waste management in Nigeria. Presentation made at 3rd Annual Meeting of the Global E-waste Management Network. San Francisco/USA, 2013.
- [14] Nnorom, I.C.; Osibanjo, O. Overview of electronic waste (e-waste) management practices and legislations, and their poor application in the

developing countries. *Resources, Conservation & Recycling*. v. 52, p. 843-858. 2008.

[15] Oliveira, C.R.; Bernardes, A.M.; Gerbase, A. E. Collection and recycling of electronic scrap: A worldwide overview and comparison with the Brazilian situation. *Waste Management*. v. 32. n. 8. p. 1592-1610. 2012.

[16] Parlamento Europeu. Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=Celex:02011L0065-20150624>>. Acesso em: 18 out 2015(a).

[17] Parlamento Europeu. Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE). Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=Celex:32012L0019>>. Acesso em: 18 out 2015(b).

[18] Porto Alegre. Resíduos Eletrônicos. Disponível em: <www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?reg=2&p_secao=184>. Acesso em: 20 jan 2016.

[19] RELAC. Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe. Disponível em <<http://www.residuoselctronicos.net/>>. Acesso em: 29 jun 2012.

[20] Ruiz, M.S.; Cortes, P. L.; Teixeira, C.E.; Aguiar, A.O. Diretiva RoHS: nova barreira técnica ambiental às exportações brasileiras? *Anais. Engema - Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente*, 2011.

[21] Salhofer, S.; Steuer, B.; Ramusch, R.; Beigl, P. Weee management in Europe and China – A comparison. *Waste Management*, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2015.11.014>

[22] Sinir. Logística Reversa. Disponível em: <<http://sinir.gov.br/web/guest/logistica-reversa>>. Acesso em: 28 mai 2018.

[23] Sthiannopkao, S.; Wong, M. H. Handling e-waste in developed and developing countries: Initiatives, practices, and consequences. *Science of the Total Environment*. n. 463–464. p. 1147–1153. 2013.

[24] Unep. United Nation Environment Programm. Recycling – From e-waste to resources. United Nations Environment Programme & United Nations University, 2009.

[25] Unep. United Nations Environment Programme. E-waste - Volume III: WEEE / E-waste “Take-back system”. 2012

[26] Unu-IAS. United Nations University – Institute for the Advanced Study of Sustainability. eWaste in Latin America: Statistical analysis and policy recommendations. Tokio/Japan, 2015.

Capítulo 20

LOGÍSTICA REVERSA COMO ESTRATÉGIA PARA MINIMIZAR OS EFEITOS CAUSADOS PELO LIXO ELETRÔNICO

Rodrigo Fredi

Walther Azzolini Júnior

Resumo: O reaproveitamento de produtos não é uma novidade nos dias atuais. Reciclagem, reuso, desmanche e remanufatura no retorno de papéis, metais, plásticos, mesmo os eletrônicos e eletrodomésticos são processos conhecidos. Assim como da necessidade da definição das rotas de movimentação dos produtos do local de descarte para o local do reaproveitamento. O gerenciamento deste caminho inverso dos materiais, comparado ao fluxo direto da cadeia de suprimentos, é chamado de logística reversa. A logística reversa é um importante instrumento para acompanhar o produto a partir do pós-venda até o retorno ao local de origem ou local de execução do processo de reciclagem. O objetivo geral deste trabalho é apresentar o sistema da logística reversa como meio de organização do processo de movimentação do produto do local de descarte em direção ao local de reciclagem do lixo eletrônico. O método de pesquisa utilizado para a realização do presente trabalho foi a da pesquisa bibliográfica, fundamentada em livros e artigos científicos referentes ao tema abordado. A justificativa da sua realização compreende a importância de se fazer o descarte correto do lixo eletrônico e sua reciclagem, evitando que a população e o meio ambiente sofram consequências negativas. É por meio da logística reversa que se torna possível fazer o reaproveitamento e reciclagem de equipamentos e materiais que compõem o lixo eletrônico, transformando-os novamente em matéria prima para a indústria, e, por conseguinte, em novos produtos disponíveis ao consumo. O processo também contribui para que seja dada a destinação correta para esses materiais.

Palavras-chave: Logística Reversa; Política Nacional de Resíduos Sólidos; Lixo Eletrônico.

1. INTRODUÇÃO

Resíduo sólido eletrônico, lixo eletrônico, ou ainda e-lixo, são assim considerados os aparelhos eletrodomésticos, equipamentos e componentes eletroeletrônicos utilizados no comércio, indústria, setor de serviços e até mesmo nas residências, que já são ineficazes e estão sujeitos a disposição final, tais como os componentes e periféricos de computadores, monitores e televisores, acumuladores de energia (baterias e pilhas) e produtos magnetizados (BRASIL, 2010).

De acordo com Weiler et al. (2013) esses resíduos resultantes do descarte, quando descartados nos lixões acarretam enorme risco ao meio ambiente, pois contêm metais pesados altamente tóxicos. Uma forma eficaz para o descarte correto do lixo eletrônico é a reciclagem. Segundo Franco (2008), a reciclagem dos resíduos sólidos de equipamentos eletrônicos é uma das técnicas que pode minimizar os impactos causados ao meio ambiente e saúde, uma vez que esses resíduos possuem substâncias tóxicas e não devem ser descartados de maneira inadequada no ambiente.

O reaproveitamento de produtos não é uma novidade nos dias atuais. Reciclagem, reuso, desmanche e remanufatura no retorno de papéis, metais, plásticos, mesmo os eletrônicos e eletrodomésticos, são processos já realizados. O aumento da preocupação com o meio ambiente vem criando importância na reutilização dos materiais e, conseqüentemente a formação de um ciclo que parte do consumidor e chega novamente no fornecedor. O gerenciamento desse caminho inverso dos materiais, comparado ao fluxo direto da cadeia de suprimentos, é chamado de logística reversa (STOCK, 1998; DYCKHOFF et al., 2004; LAVEZ et al., 2011).

Segundo Novaes (2007), a logística reversa cuida dos fluxos de materiais que se iniciam nos pontos de consumo e terminam nos pontos de origem, com o objetivo de recapturar valor ou de disposição final. Esse processo reverso é formado por etapas características, envolvendo intermediários, pontos de armazenagem, transporte, esquemas financeiros, etc.

De Brito e Dekker (2002) relatam que a logística reversa é como uma forma de obtenção de lucro, direta e indiretamente, por meio do reaproveitamento de componentes, materiais constituintes ou de ganho de imagem, de diferentes formas.

Segundo Reverse (2011) a instalação do Comitê Orientador de Logística Reversa no Brasil, em 2011, definiu a regulamentação das regras para devolução de lixo eletrônico como pilhas, lâmpadas, eletrônicos e embalagens de agrotóxicos. A logística reversa está prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sendo o comitê formado pelos ministérios do Meio Ambiente, da Saúde, da Fazenda, da Agricultura e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

A logística reversa é um importante instrumento para acompanhar o produto vendido quando do status de descarte até o retorno ao ponto de origem, propiciando a reciclagem, através da qual os componentes e matérias-primas das mercadorias descartadas podem ser novamente reutilizadas na fabricação de novos produtos (VIEIRA et al., 2009).

O objetivo geral deste trabalho foi apresentar o sistema da logística reversa e como ele pode auxiliar no processo de reciclagem do lixo eletrônico. Tendo como objetivos específicos: apresentar o sistema de logística reversa; conceituar o que é o lixo eletrônico bem como os prejuízos que pode causar ao meio ambiente e à população se descartados de forma incorreta e mostrar como a logística reversa pode auxiliar no processo de reciclagem do lixo eletrônico.

O método de pesquisa utilizado para a realização do presente trabalho foi: pesquisa bibliográfica, fundamentada em livros e artigos científicos referentes ao tema abordado. A pesquisa bibliográfica é aquela que consiste em uma etapa fundamental em qualquer trabalho científico, pois é ela que vai influenciar as demais etapas, fornecendo o embasamento teórico necessário para a realização do trabalho.

A realização do presente trabalho justifica-se pela importância de se fazer o descarte correto do lixo eletrônico e sua reciclagem, evitando que a população e o meio ambiente sofram conseqüências negativas, além da ênfase dada à busca de trabalhos recentes do tema. O presente trabalho encontra-se estruturado em três seções: 1. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), 2. A Logística Reversa e 3. O Lixo Eletrônico, além das Considerações Finais.

2.POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, entrou em vigor em dezembro de 2010 através do decreto nº 7.404. Composto por 86 artigos, o decreto detalha as regras tratadas na PNRS (NATUME; SANT'ANNA, 2011).

A PNRS estabelece as especificações para a eliminação adequada de resíduos, incluindo especificações para elementos com componentes tóxicos, como baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes, equipamentos elétricos e eletrônicos e recipientes para pesticidas (SOUZA et al., 2015).

Os objetivos da PNRS são (BRASIL, 2010):

- Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- Gestão integrada de resíduos sólidos;
- Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

- Prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para: a) produtos reciclados e recicláveis; b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- Estímulo à avaliação do ciclo de vida do produto;
- Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- Estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

A PNRS fortalece os princípios da gestão integrada e sustentável de resíduos, propondo medidas de incentivo à formação de consórcios públicos para a gestão regionalizada com vistas a ampliar a capacidade de gestão das administrações municipais, por meio de ganhos de escala e redução de custos no caso de compartilhamento de sistemas de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos (JACOBI, BESEN; 2011).

Além da implantação de programas de coleta seletiva, a Lei também institui a obrigatoriedade de estruturação e operação de sistemas de Logística Reversa (LR) (PINTO, 2016).

A PNRS institui a LR na atribuição das responsabilidades sobre alguns tipos de resíduos, como: pilhas, baterias, agrotóxicos, pneus, óleos lubrificantes e suas embalagens, lâmpadas fluorescentes e equipamentos eletrônicos, e, mediante acordos setoriais ou regulamentação posterior, embalagens plásticas, de vidro ou metálicas e outras embalagens conforme seu impacto ambiental (RIBEIRO et al., 2014; PINTO, 2016).

Para Nardi (2013), a PNRS traz pontos necessários para a adequada implantação e operacionalização da LR, como estabelecer procedimentos de compra e produtos ou embalagens usadas e atuar em parceria com cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis.

As exigências da PNRS trouxeram velocidade e mudança nos processos logísticos e de produção das empresas no Brasil. As empresas vêm buscando novas tecnologias de reaproveitamento de produtos e especialização em atividades ligadas à logística reversa (LEITE, 2011).

3. A LOGÍSTICA REVERSA

Segundo Leite (2003), o pós-consumo é a área da LR que equaciona e operacionaliza de igual maneira o fluxo físico e as informações dos bens de pós-consumo descartados pela sociedade que retornam ao ciclo de negócios ou produtivo através de canais de distribuição reversos específicos.

Leite (2003) cita que em razão da maior atenção dada à preocupação com o meio ambiente, as empresas estão adquirindo uma nova visão de marketing social, ambiental e, principalmente, de responsabilidade empresarial, por terem consciência que, mesmo involuntariamente, acabam poluindo e causando danos ambientais.

De acordo com a Lei 12.305/10, a logística reversa (LR) é o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

De acordo com Rosa (2010, p. 17):

A logística é definida como a colocação do produto certo, na quantidade certa, no lugar certo, no prazo certo, na qualidade certa, com a documentação certa, ao custo certo, produzindo no menor custo, da melhor forma, deslocando mais rapidamente, agregando valor ao produto e dando resultados positivos aos acionistas e clientes. Tudo isso respeitando a integridade humana de empregados, fornecedores e clientes e a preservação do meio ambiente.

A logística reversa é todo processo que planeja, programa e controla o fluxo dos resíduos de pós-venda e pós-consumo e inclui também todas as informações, do ponto de origem até o de consumo, buscando recuperar o valor do resíduo ou realizar seu descarte adequado e visando atingir os

objetivos da sustentabilidade ambiental (GUARNIERI, 2011).

A LR é dividida em duas subáreas e, segundo Pinto (2016), elas se diferenciam pelo estágio ou fase do ciclo de vida útil do produto até o momento do mesmo assumir o status de ser retornado para a reciclagem, sendo:

1 – Pós-venda: os bens retornam ao ciclo de negócios e/ou produtivo através de canais de distribuição reversos específicos (LEITE, 2003; FILHO, BERTÉ, 2009).

2 – Pós-Consumo: os bens podem retornar aos diferentes elos da cadeia de distribuição direta (LEITE, 2003; FILHO, BERTÉ, 2009).

Nardi (2013) relata que o retorno de produtos pós-consumo e sua destinação causam questionamentos sobre os benefícios econômicos, sociais e ambientais envolvendo todos os agentes atuantes deste processo, como empresas, sociedade, governo, entre outros.

De acordo com Vinci Filho (2016), além dos benefícios ao meio ambiente, a logística reversa oferece vantagens à marca e à relação dela com o consumidor. Essas vantagens são:

- Criar uma imagem sólida;
- Explorar ações de marketing vinculadas à logística reversa;
- Melhorar o processo de produção;
- Gerar produtos mais eficientes;
- Criar consumidores mais conscientes.

Saber se a LR é eficaz e/ou eficiente pode não ser simples, uma vez que cada organização dentro do sistema fechado (formado pela logística direta e pela logística reversa) tem duas funções: são “remetentes” no processo de logística direta e se tornam receptoras no processo de logística reversa, e vice-versa (HAZEN et al., 2015; PINTO, 2016).

A implantação da logística reversa e o aumento da conscientização são determinantes para reduzir os impactos negativos ocasionados pelo descarte incorreto dos resíduos, o que melhora a qualidade de vida dos cidadãos urbanos e as atividades da marca como um todo. O operador logístico também pode ajudar na gestão, apresentando um papel fundamental na estratégia (VINCI FILHO, 2016).

Contudo, de acordo com os autores, subintende-se a importância do uso de ferramentas gerenciais aplicadas no ambiente da operação que garantam a rastreabilidade a partir da integração do fluxo de informações entre os parceiros da cadeia logística, a fim de monitorar o ciclo de vida do produto e o local onde o mesmo deve ser encontrado no momento da execução dos procedimentos da logística reversa com o propósito de resgate do item. Além, obviamente, do projeto do sistema de reenvio do item dentro do escopo da logística reversa, como centro ou pontos de coletas distribuídos na malha de descarte e consequentemente resgate do mesmo para a reciclagem.

De acordo com a revisão bibliográfica deste trabalho, é a parte fundamental da operação eficiente e eficaz da logística reversa como estratégia para minimizar os efeitos causados pelo lixo eletrônico.

4. O LIXO ELETRÔNICO

Lixo eletrônico é definido como sendo todos os resíduos resultantes da rápida obsolescência de equipamentos eletroeletrônicos. Nestes estão incluídos aparelhos compostos quase que totalmente por circuitos eletrônicos como televisores, celulares, computadores. Também estão incluídos equipamentos eletrodomésticos que possuem alguma parte eletroeletrônica, como: geladeiras, máquinas de lavar, batedeiras, entre outros (FAVERA, 2008).

O lixo eletrônico representa 5% de todo lixo produzido mundialmente (BECHIOLLI, 2011). Somente no Brasil a cada ano são descartadas erroneamente, cerca de 500 mil toneladas de sucata eletrônica. Estima-se que este número pode aumentar, uma vez que a indústria de eletrônicos cresce continuamente ano após ano. Com base na vida útil dos aparelhos eletrônicos, estima-se que em três a cinco anos a maior parte dos aparelhos produzidos devem se transformar em lixo eletrônico (JORGE, 2012).

Segundo Natume e Sant'Anna (2011) os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REE's) são compostos por diversas substâncias, desde elementos químicos simples a hidrocarbonetos complexos. Das substâncias presentes os metais são os que se apresentam em maior quantidade, chegando a representar mais de 70%.

Apesar da possibilidade de extração de renda com o reaproveitamento da sucata, os componentes desse lixo também contêm substâncias de alta periculosidade que podem causar danos a pessoas e ao meio ambiente. Dentre os principais constituintes mais tóxicos estão metais de ponto de ebulição baixo, que quando queimados facilmente são inalados pelas pessoas produzindo efeitos nos sistemas sanguíneo, neurológico e respiratório (FAVERA, 2008).

O Brasil está entre os maiores produtores de lixo eletrônico no mundo, com mais de 1,4 milhões de toneladas produzidas anualmente. A indústria de eletrônicos no Brasil está crescendo exponencialmente a cada ano, desenvolvendo atualizações para seus produtos em um período tão curto de tempo, da ordem de 6 meses aproximadamente. Desta forma, o país já está entre os maiores produtores de lixo eletrônico do mundo, totalizando 1,4 milhões de toneladas por ano, ou aproximadamente 7 kg por habitante. De acordo com a ONU, o Brasil é o país no mundo que mais descarta equipamentos ultrapassados na natureza (TEIXEIRA; NES, 2015). Teixeira e Nes (2015) relatam que as políticas para o tratamento de lixo no Brasil ainda não estão totalmente difundidas entre a maioria da população. Apenas 13% do lixo eletrônico produzido no país é tratado corretamente, 500 milhões de equipamentos permanecem sem uso nas residências.

A PNRS estabelece que toda instituição e organização é responsável por separar e descartar corretamente os resíduos que produzem, o que inclui a indústria, o comércio, os municípios e consumidores. Seguindo essa premissa, as empresas estão investindo em operações de logística reversa a fim de coletar seus produtos no fim do ciclo de vida. Os consumidores devem participar desse processo, separando os resíduos adequadamente e levando para postos de entrega autorizados. A PNRS classifica eletroeletrônicos e lâmpadas fluorescentes como resíduo sólido especial, os quais devem ser obrigatoriamente coletados por seus produtores, devido ao alto risco ambiental que representam (TEIXEIRA; NES, 2011).

Os prejuízos ao meio ambiente com o descarte dos resíduos eletroeletrônicos são enormes. O processo produtivo desses componentes envolve o dispêndio de recursos naturais, a queima de combustíveis fósseis e emissões de poluentes sólidos,

líquidos e gasosos (inclusos Gases Efeito Estufa – GEE) (DEL GROSSI, 2011).

Na montagem de um eletroeletrônico são utilizados inúmeros componentes que tem outros constituintes classificados como metais pesados, como: o mercúrio, usado na fabricação de termostatos, sensores, relês e interruptores; o chumbo que é utilizado na soldagem de placas de circuitos impressos; o cádmio, utilizado em placas de circuitos impressos, resistências de chips SMD, semicondutores e detectores de infravermelhos, tubos de raios catódicos mais antigos e estabilizadores em PVC; o silício é usado para fabricação de microprocessadores, as substâncias halogenadas, como os cloro fluoro carbonetos (CFC), bifenilas policloradas (PCBs), cloreto de polivinila (PVC) e retardadores de chama bromados, bem como o amianto e o arsênio e substâncias como PBB e PBDE (Bifenilos polibromados e éteres de difenilo polibromado) retardadores de chama bromados, éteres difenílicos polibromados: são utilizados contra inflamabilidade do produto (PALLONE, 2010; DEL GROSSI, 2011).

Com uma correta gestão dos resíduos eletroeletrônicos a realidade do lixo eletrônico pode-se transformar em uma oportunidade, pois além de aumentar os índices de reciclagem, preservação do meio ambiente, também se evita problemas de saúde, aumento da geração de empregos e redução da emissão de gases de efeito estufa (WEILER et al., 2013).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em função do avanço constante da tecnologia, a produção e o consumo de

eletrônicos é crescente em todo o mundo e o lixo eletrônico gerado não pode ser descartado junto ao lixo comum, pois contém metais pesados e substâncias tóxicas que são nocivas ao meio ambiente e apresentam riscos à saúde humana. A cada ano, o volume de materiais descartados aumenta e a solução para lidar com isso é a logística reversa.

É por meio da logística reversa que se torna possível fazer o reaproveitamento e reciclagem de equipamentos e materiais que compõem o lixo eletrônico, transformando-os novamente em matéria prima para a indústria, e, por conseguinte, em novos produtos disponíveis ao consumo. O processo também contribui para que seja dada a destinação correta para esses materiais.

A coleta seletiva, em especial de lixo eletrônico, ainda é um assunto que precisa ser divulgado e muito bem trabalhado entre os municípios e a população, buscando soluções para que esse tipo de lixo seja descartado de forma correta, evitando assim, danos ao meio ambiente e a saúde humana. O que justifica a importância dada neste trabalho para a logística reversa, responsável pelo projeto da malha da rede de resgate dos produtos para a reciclagem, além da movimentação relacionada ao retorno dos itens para os pontos de reuso.

Contudo, programas de coleta seletiva devem ser criados e implantados em todo o país, levando conhecimento a população sobre a importância da separação e descarte correto do lixo eletrônico, a partir de um projeto logístico reverso eficiente e eficaz.

REFERÊNCIAS

[1] Bechiolli, C. Manual de Reciclagem do Lixo Eletrônico. Umicore Brasil LTDA. 2011. Disponível em: <<http://www.unicore.com.br/quemSomos/manualUmicore>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

[2] Brasil. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 ago. 2010.

[3] De Brito, M. P.; Dekker, R. Reverse logistics – a framework. Erasmus University Rotterdam, 2002.

[4] Del Grossi, A. C. Destinação dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE) em Londrina – PR. II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Anais... Londrina/PR, nov. 2011.

[5] Dyckhoff, H.; Lackes, R.; Reese, J. Supply chain management and reverse logistics. Berlin: SpringerVerlag, 2004.

- [6] Favera, E. C. D. Lixo eletrônico e a sociedade. Set. 2008. Disponível em: < <http://www-usr.inf.ufsm.br/~favera/elc1020/t1/artigo-elc1020.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2018.
- [7] Filho, E. R.; Berté, R. O reverso da logística e as questões ambientais no Brasil. Curitiba: Editora Ibpx, 2009.
- [8] Guarnieri, P. Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental. Recife: Clube de Autores, 2011.
- [9] Hazen, B. T.; Overstreet, R. E.; Hall, D. J.; Huscroft, J. R.; Hanna, J. B. Antecedents to and outcomes of reverse logistics metrics. *Industrial Marketing Management*, v. 46, p. 160-170, 2015.
- [10] Jacobi, P. R.; Besen, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos Avançados*, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.
- [11] Jorge, A. de L. X. A reciclagem do lixo eletrônico no município de Telêmaco Borba. Monografia de Especialização. Pós-Graduação em Ensino de Gestão Pública Municipal. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Telêmaco Borba/PR. 2012.
- [12] Lavez, N.; Souza, V. M. de; Leite, P. R. O papel da logística reversa no reaproveitamento do "lixo eletrônico"- um estudo no setor de computadores. *Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA*, São Paulo, v.5, n.1, p. 15-32, jan./abr., 2011.
- [13] Leite, P. R. Logística Reversa - Meio ambiente e competitividade. São Paulo: Editora Pearson, 2003.
- [14] Leite, P. R. Conselho de Logística Reversa do Brasil. 2011. Disponível em: <<http://www.clrb.com.br/site/>>. Acesso em: 25 jun. 2018.
- [15] Nardi, P. C. C. Logística reversa: proposta de um modelo para acompanhamento da sustentabilidade de um processo produtivo de Ref. PET. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto/SP, 2013.
- [16] Natume, R. Y.; Sant'anna, F. S. P. Resíduos Eletroeletrônicos: Um Desafio Para o Desenvolvimento Sustentável e a Nova Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Cleaner Production Initiatives and Challenges for a Sustainable World. 3rd International Whorkshop Advances in Cleaner Production*. São Paulo – Brazil – May 18th-20ndth – 2011.
- [17] Novaes, A. G. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2007.
- [18] Pallone, S. Resíduo eletrônico: redução, reutilização, reciclagem e recuperação. 2010. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=32&id=379>>. Acesso em: 25 jun. 2018.
- [19] Pinto, M. B. Implantação de um programa de coleta seletiva: Uma pesquisa-ação na cidade de São Lourenço, Minas Gerais. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI. Itajubá/MG. 2016.
- [20] Reverse. Gerenciamento de Resíduos Tecnológicos. Governo define cronograma para combate ao lixo eletrônico. Novo Hamburgo - RS, 2011. Disponível em: <<http://www.reversereciclagem.com.br/site/novidades.php?id=48&busca=1>>. Acesso em: 25 jun. 2018.
- [21] Ribeiro, L. C. S.; Freitas, L. F. S.; Carvalho, J. T. A; Filho, J. D. O. Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro. *Nova Economia Belo Horizonte*, v. 24, n. 1, p. 191-214, 2014.
- [22] Rosa, R. de A. Gestão Logística. Brasília: CAPES, 2010.
- [23] Souza, R.G.; Rosenhead, J.; Salhofer, S.P.; Valle, R. A. B.; Lins, M. P.E. Definition of sustainability impact categories based on stakeholder perspectives. *J Clean Prod* 105:41–51, 2015.
- [24] Stock, J. R. Reverse Logistics Programs. Illinois: Council of Logistics Management, 1998.
- [25] Teixeira, M.; NES, E. F. Gerenciamento de lixo eletrônico no Brasil. 20 jul. 2015. Disponível em: <<https://technibrazil.com.br/gerenciamento-de-lixo-eletronico-no-brasil>>. Acesso em: 25 jun. 2018.
- [26] Vieira, K. N.; Soares, T. O. R. Soares, L. R. A logística reversa do lixo tecnológico: um estudo sobre o projeto de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias da Braskem. *Revista de Gestão Social e Ambiental*. V. 3, n. 3, p. 120-136, set/dez. 2009.
- [27] Vinci Filho, O. O que é logística reversa e quais as vantagens para marca e o meio ambiente? 28 out. 2016. Disponível em: <<http://www.painellogistico.com.br/o-que-e-logistica-reversa-e-quais-as-vantagens-para-marca-e-o-meio-ambiente/>>. Acesso em: 25 jun. 2018.
- [28] Weiler, E. B.; Hedlund, K. F. S.; Lambrecht, F. R.; Siva, T. C. N.; D'ávila, M.; Torres, O. Lixo eletrônico: avaliação e conscientização nos municípios de Frederico Westphalen e Taquaruçu do Sul. *Reget* - v. 17 n. 17 Dez. 2013, p. 3401 – 3406.

Capítulo 21

CONTRIBUIÇÃO PARA GESTÃO DE RESÍDUOS NA INDÚSTRIA DO FUMO PELA OBTENÇÃO DE CELULASES A PARTIR DO PÓ DE TABACO

Lisianne Brittes Benitez

Cleiciane dos Reis Rosa

Michele Hoeltz

Aline Otto Pfeifer

Joyce Cristina Gonçalves Roth

Resumo: Os resíduos representam matéria-prima não utilizada e, portanto, ações que busquem o seu reaproveitamento/reciclagem são essenciais na busca da sustentabilidade. A disponibilidade desses materiais é dependente diretamente do processamento da matéria prima e poderá variar conforme a realidade regional-local. O objetivo deste estudo foi demonstrar uma alternativa para a destinação final dos resíduos sólidos gerados pela indústria do fumo na região sul do Brasil. O resíduo pó de tabaco, cedido por uma indústria de processamento de tabaco localizada no município de Santa Cruz do Sul-RS, foi utilizado como substrato alternativo para a produção de celulases por uma cepa de **Bacillus sp.**, isolada do próprio resíduo, a partir da técnica de Cultivo em Fase Submersa. Foram testadas as atividades das enzimas FPase, Celobiase, Avicelase e CMCase em três diferentes temperaturas, mantidas fixas as variáveis pH (7,0) e velocidade de agitação (150 rpm) do meio. Para fins de comparação utilizou-se como controle o meio composto de BHI + 2% CMC. Como resultados preliminares observou-se que a temperatura de 33°C foi a que apresentou maiores índices de atividade para a maioria das enzimas, exceto para a avicelase (27°C), além disso, que a celobiase apresentou atividade similar em ambos os meios testados. O isolado bacteriano testado mostrou, até o momento, boa adaptação de CBJB5 ao pó de tabaco como substrato alternativo para crescimento. O resíduo pó de tabaco permitiu o desenvolvimento da bactéria através da produção de enzimas do complexo celulolítico, entretanto salienta-se que as melhores condições para maximização dessa produção, ainda serão melhor exploradas.

Palavras-chave: Resíduo industrial; pó de tabaco; Celulases; CFSm

1. INTRODUÇÃO

A adequada Gestão dos Resíduos possibilita melhoria no cenário econômico e ambiental das empresas que buscam atender as novas exigências de um mercado consumidor cada vez mais sensível as mudanças ambientais ao mesmo tempo em que garante economia em termos de consumo de matéria prima e de tratamento de resíduos. A Gestão Ambiental é definida como as diretrizes e atividades administrativas e operacionais aplicadas no intuito de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, reduzindo ou eliminando os danos e problemas causados pelas ações humanas ou também evitando o surgimento dos mesmos (BARBIERI, 2016).

Os resíduos representam matéria-prima não utilizada e, portanto, ações que busquem o seu reaproveitamento/reciclagem são essenciais na busca da sustentabilidade. O emprego de resíduos oriundos das agroindústrias se estende a bagaços, cascas, farelos, tortas e pó. A disponibilidade desses materiais é dependente diretamente do processamento da matéria prima e poderá variar conforme a realidade regional-local.

O resíduo pó de tabaco tem sido depositado diretamente no solo com a finalidade de melhorar a sua qualidade nutricional. Entretanto, ainda não se conhece os efeitos a longo prazo de sua deposição. Assim, buscar tecnologias de aprimoramento que visem reduzir e/ou remediar os resíduos gerados nos processos produtivos são extremamente necessárias para minimização do efeito danoso associado, e por consequência, melhoria da qualidade ambiental.

O emprego dos bioprocessos, para a produção de enzimas utilizando os resíduos lignocelulósicos gerados nas atividades industriais, atende a esta premissa, pois permite à indústria aplicar princípios norteadores da Gestão Ambiental de Resíduos ao mesmo tempo em que atende aos requisitos para minimização dos impactos ambientais inerentes às suas atividades.

O objetivo deste estudo foi demonstrar uma alternativa para a destinação final dos resíduos sólidos gerados pela indústria do fumo, que atenda aos preceitos ambientais, pela melhoria da qualidade, e econômicos, pela valorização econômica do resíduo pó de tabaco e sua conversão em bioprodutos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A Gestão Ambiental visa obter ou assegurar a economia, o uso racional de matérias-primas e insumos, dando destaque à responsabilidade ambiental das empresas, buscando permanente melhoria da qualidade ambiental dos serviços, produtos e ambiente de trabalho de qualquer organização pública ou privada. Ela oferece meios eficientes para o uso dos recursos naturais, e ainda gerar lucro para as organizações, além de aplicar medidas corretivas e preventivas, a fim de corrigir ou impedir a geração de impactos adversos (PHILIPPI et al. 2013).

Frente a crescente cobrança por uma postura responsável e de comprometimento com o meio ambiente, as empresas têm procurado estabelecer formas de gestão com objetivos explícitos, de controle da poluição e de redução das taxas de efluentes, controlando ou minimizando os impactos ambientais como também otimizar o uso de recursos naturais – controle de uso da água, energia, e outros insumos. Empresas e indústrias de vários setores estão voltando suas ações em prol da gestão ambiental aplicada aos resíduos (CHAN e WONG, 2006; TEIXEIRA e BESSA, 2009).

De modo geral, pouca preocupação tem sido observada nos setores agroindustriais geradores de resíduos, e a Produção mais Limpa (P+L) pode ser inserida neste setor como instrumento estratégico para a obtenção de bioprodutos e pela melhoria da eficiência das etapas produtivas (LAUFENBERG et al., 2003).

A produção de resíduos agroindustriais é significativa ao se contabilizar as suas diferentes origens e formas, mas independente de sua origem, esses materiais gerados durante os processos agroindustriais representam desperdício e risco ambiental. Atualmente os principais destinos dados aos resíduos referem-se a sua aplicação direta no solo, seu incremento em objetos utilizados para a construção (isolantes e painéis), queima direta como combustível (forma sólida ou líquida através do processo de pirólise) e aquecimento (SPADOTTO e RIBEIRO, 2006; EL-HAGGAR, 2007). Esses materiais, devido as suas características químicas, apresentam potencialidades que precisam ser melhor exploradas.

Na região sul do Brasil é grande a produção de resíduos associados à indústria do fumo, destacando-se o pó de tabaco. De acordo com Sinditabacos (2017), em 2015 foram plantados cerca de 308 mil hectares de fumo na região sul brasileira e uma produção de aproximadamente 700 mil toneladas. O processamento industrial do tabaco envolve a separação mecânica da lâmina e do talo realizada pelos separadores e debulhadores. Um processo de secagem é adicionado para manter o nível de umidade do tabaco uniforme. Ao final do processamento, 89% da matéria-prima é aproveitada. De acordo com Tedesco et al. (2011), o pó de tabaco e os talos são considerados os principais resíduos da indústria fumageira. O pó de tabaco representa 95% do total dos resíduos produzidos.

Os resíduos lignocelulósicos são formados por três componentes poliméricos majoritários: lignina, celulose e hemicelulose, unidas entre si, por ligações covalentes, formando uma estrutura extremamente complexa e resistente ao ataque microbiano (CASTRO e PEREIRA Jr., 2010). Para serem convertidos em bioprodutos, esses componentes precisam ser convertidos em açúcares fermentescíveis (KUMAR et al. 2009; VALENCIA e CHAMBERGO, 2013).

O aproveitamento dos resíduos agroindústrias exige etapas de preparação da biomassa residual, incluindo um (i) pré-tratamento, para redução do tamanho da partícula e da cristalinidade da fibra vegetal e (ii) hidrólise, que pode ser química ou enzimática. Como as condições ambientais para a atuação de enzimas ocorrem, de modo geral, em condições brandas de temperatura, pressão e pH se comparadas aos processos químicos, a hidrólise enzimática tem sido a escolha mais adequada. Estão envolvidas na catalise enzimática diversas enzimas do complexo celulolítico, incluindo as endoglucanases, exoglucanases e β -glucosidases (KUMAR et al, 2009; THOMAS et al, 2016).

Os micro-organismos apresentam-se como instrumentos potenciais para emprego em etapas industriais na forma de bioprocessos para a produção de compostos bioativos importantes para a humanidade, dentre os quais destacam-se as enzimas. As celulases são enzimas expressas por um amplo espectro de microrganismos na natureza. Os microrganismos que superam condições comerciais como níveis elevados de expressão e secreção, habilidade em

sintetizar amplo espectro de celulases que despolimerizam completamente a celulose liberando altas concentrações de açúcares e celulases resistentes a processos industriais foram patenteados ou mesmo introduzidos em aplicações industriais (JUTURU e WU, 2014).

3. METODOLOGIA

3.1 AMOSTRAGEM

O resíduo pó de tabaco foi cedido por uma indústria localizada no município de Santa Cruz do Sul-RS, e mantido em frasco hermeticamente fechado.

3.2 ANÁLISE DO TEOR DE AÇÚCARES

A verificação do teor de açúcares foi determinada segundo metodologia proposta por Sluiter et al. (2008) utilizando-se 300 mg da amostra de pó de tabaco, livre de interferentes (extrativos). Os extrativos foram removidos através de extração em Extrator Soxhlet, utilizando etanol como solvente de recirculação durante 4 horas. Posteriormente, o resíduo contido no cartucho de extração, foi seco em estufa, para sequencial hidrólise ácida.

Para a determinação do percentual de celulose e hemicelulose deve ser considerado os valores de glicose e xilose mais arabinose, respetivamente, enquanto que para a lignina, o material retido no filtro, após a hidrólise ácida do resíduo.

3.3 MANUTENÇÃO DA CULTURA E CULTIVO EM FASE SUBMERSA

Para o cultivo em Fase Submersa (CFSm) uma cepa bacteriana do gênero *Bacillus* sp., nomeada de CBJB5, isolada do resíduo pó de tabaco, foi cultivada em placa contendo o meio ágar nutriente- AN (Extrato de carne 0,3%, peptona bacteriológica 0,5% e ágar bacteriológico 1,5%) e armazenada sob refrigeração (4°C) com repiques mensais para a manutenção da cultura.

Dois diferentes meios foram empregados no CFSm com a finalidade de analisar comparativamente a taxa de produção enzimática com as diferentes fases de crescimento celular. Os meios utilizados foram (i) Caldo Padrão Brain Heart Infusion – BHI (CP) (Infuso cérebro coração 17,5%, peptona 10%, dextrose 2%, cloreto de sódio

5%, fosfato dissódico 2,5%) acrescido de 2% de Carboximetilcelulase (CMC) e Caldo Pó de Tabaco (CPT) (10 g.L⁻¹), preparado a partir de uma infusão com pó de tabaco e água fervente, posteriormente filtrado. Aos caldos estéreis adicionou-se um pré-inóculo, preparado a partir da inoculação do isolado em 20 mL de caldo BHI estéril, mantida a 35°C overnight sob agitação (150 rpm), em incubadora *shaker* SL – 222 SOLAB. O volume do pré-inóculo utilizado para inoculação dos caldos foi equivalente a 10% do volume utilizado para a fermentação líquida.

A fermentação foi conduzida em três diferentes temperaturas (27, 33 e 37°C), sob rotação de 150 rpm e pH inicial 7, durante 216 horas.

3.4 DETERMINAÇÃO DAS ATIVIDADES CELULOLÍTICAS

Para a determinação da atividade enzimática foram retiradas alíquotas de ambos os caldos em intervalos regulares de 24 horas. Para a extração das enzimas em meio líquido, as alíquotas foram centrifugadas (5000 rpm, por 20 minutos), e o sobrenadante utilizado para a análise da atividade enzimática. Para cada complexo enzimático uma metodologia diferenciada foi adotada. Todas as atividades enzimáticas foram determinadas em espectrofotômetro UV- visível em comprimento de 540 nm, acompanhadas por controles.

Uma curva padrão de glicose foi construída para permitir a determinação dos açúcares redutores formados em cada uma das atividades celulolíticas. Para construção da curva padrão de glicose, diferentes concentrações de glicose (0,1 até 0,9 g L⁻¹) foram preparadas. 0,5 mL de cada uma das soluções de glicose foram adicionadas em 9 tubos de ensaio juntamente com 0,5 mL de uma solução 3,5 dinitro-salicílico (DNS). Os tubos foram submetidos a banho- maria a 100°C, por 15 min. Após esse tempo, aos tubos foram adicionados 5 mL de água destilada e realizadas as leituras em espectrofotômetro a 540 nm (VASCONCELOS et al., 2013).

A unidade de atividade enzimática (UI) foi definida como a quantidade de enzima capaz de liberar 1 µmol de açúcares redutores, por minuto a 50 °C. Os valores foram expressos em U/mL, onde 1 unidade representa 1 µmol

de açúcar redutor correspondente produzido por minuto. A absorbância foi medida no espectrofotômetro a 540 nm. Os ensaios de atividade enzimática dos experimentos foram realizados em triplicata.

Para a determinação da atividade ceulolítica total (endo+exoglucanases) (FPase) adotou-se o método descrito por Ghose (1987). Uma tira de papel Whatman nº 1 (1 cm x 6 cm, ~50 mg) enrolada em formato espiral foi disposta dentro de tubos de ensaio de 9 cm contendo em cada tudo 1 mL de solução tampão citrato de sódio 0,05 M pH 4,8. Em seguida, foram adicionados 0,5 mL do caldo enzimático, nos diferentes tempos, aos tudo de ensaio, que serão então homogeneizados e mantidos em banho-maria 50°C por 60 min. Os tubos serão então resfriados à temperatura ambiente. Aos tubos foram adicionados 3 mL do reagente DNS para interromper a reação e a solução resultante foi submetida ao aquecimento em banho-maria 100 °C durante 5 min, e posterior leitura em espectrofotômetro.

A atividade de CMCase (endoglucanases), foi determinada pela adição de 0,5 mL da solução tampão de citrato de sódio pH 4,8 0,05 M em 0,5 mL de solução CMC 2% e 0,5 mL de extrato enzimático, seguida de banho-maria a 50 °C por 30 minutos. Após, foi adicionado em cada tubo, 3 mL de solução DNS para interromper a reação de hidrólise. Os tubos serão submetidos a novo banho banho-maria em água fervente por 5 minutos, seguido de leitura em espectrofotômetro (MILLER, 1959).

A atividade de exoglucanase foi determinada pelo método Ghose (1987), empregando Avicel 2% (celulase microcristalina) como substrato. O volume de 0,5 mL da solução tampão de citrato de sódio pH 4,8 0,05 M foi homogeneizada em 0,5 mL de solução Avicel 2%, com adição de 0,5 mL de extrato enzimático, e posterior banho-maria a 50 °C por 30 minutos. Após, foi adicionado em cada tubo, 3 mL de solução DNS e leitura em espectrofotômetro.

A atividade de beta-glicosidase foi determinada pelo método recomendado pela IUPAC (GHOSE, 1987), empregando celobiose 15 mM como substrato. Foram adicionados aos tubos de ensaio, 1 mL do extrato enzimático (para cada intervalo tempo) acrescidos em 1mL do tampão Citrato 0,05M pH 4,8 e 1 mL da solução de 15 Mm de Celobiose. Os tubos foram então incubados em banho-maria por 30 minutos a 50°C. A

reação foi então interrompida pela imersão dos tubos em banho fervente por 5 minutos, seguido de um banho de água fria. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 540 nm.

4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1TEOR DE AÇÚCARES NO RESÍDUO PÓ DE TABACO

O resultado da análise do teor de açúcares da amostra de resíduo pó de tabaco está apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultado da análise quantitativa de teor de açúcares presentes na amostra pó de tabaco

Monossacarídeo	Teor percentual (%)
Glicose	30,184±2,284
Xilose	18,548±1,679
Arabinose	11,083±0,782

Fonte: Elaborado pelos autores

Pode-se inferir que a amostra de pó de tabaco estudada é constituída por aproximadamente 30,2% de celulose, 29,6% de hemicelulose e 38,8% de lignina. Os extrativos representam 1,4% do total da amostra.

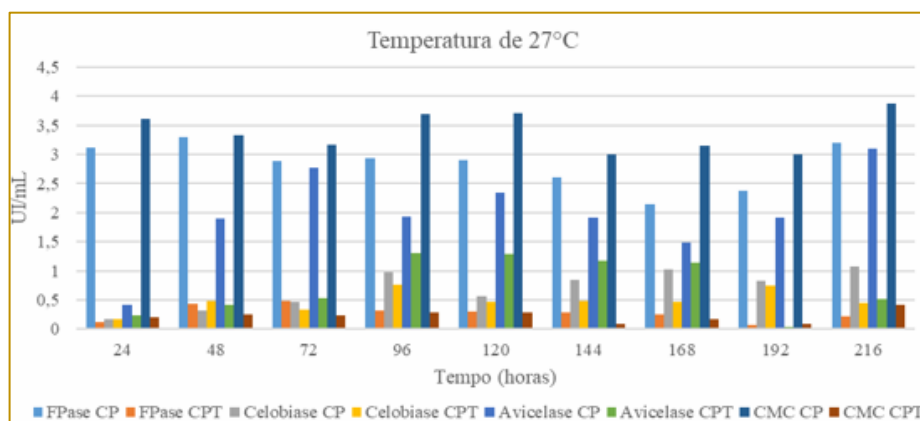
Kulić e Radojičić (2011) estudaram os caules e folhas do tabaco de duas espécies (Virginia e Burley), encontraram em seu trabalho um teor de 30,50 a 34,30% de celulose para o caule e 16 a 17% de celulose para as folhas. Os maiores valores de celulose, para o caule e

folhas, relacionam-se a espécie Burley. Devido a sua natureza mista, o pó de tabaco pode conter resíduos em proporções distintas de talo e folha, que poderia contribuir para essa diferenciação.

4.2 ATIVIDADES ENZIMÁTICAS

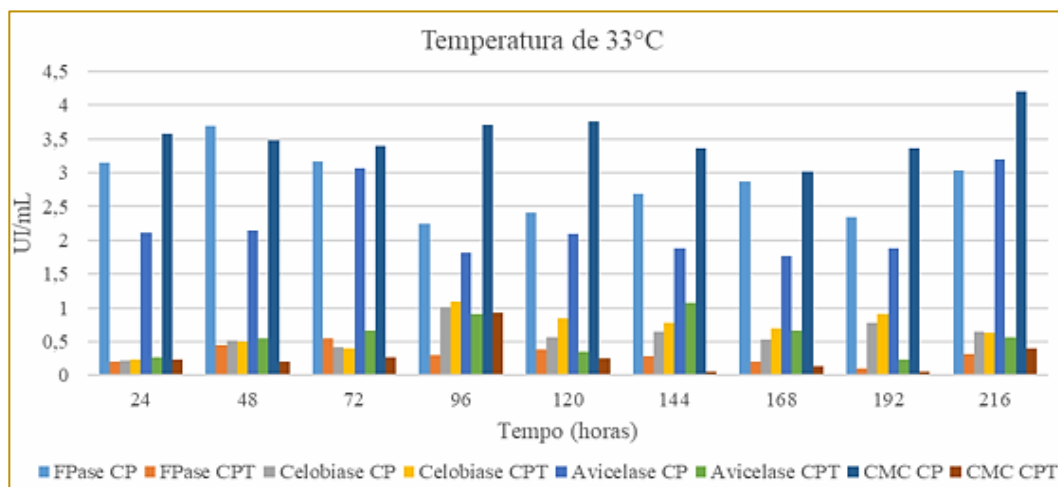
A evolução das atividades celulolíticas para os CP e CPT, ao longo das 216 horas está demonstrada nas Figuras 1, 2 e 3.

Figura 1- Variação das Atividades Celulolíticas utilizando Caldo Padrão BHI (CP) e Caldo Pó de Tabaco (CPT) na temperatura de 27°C



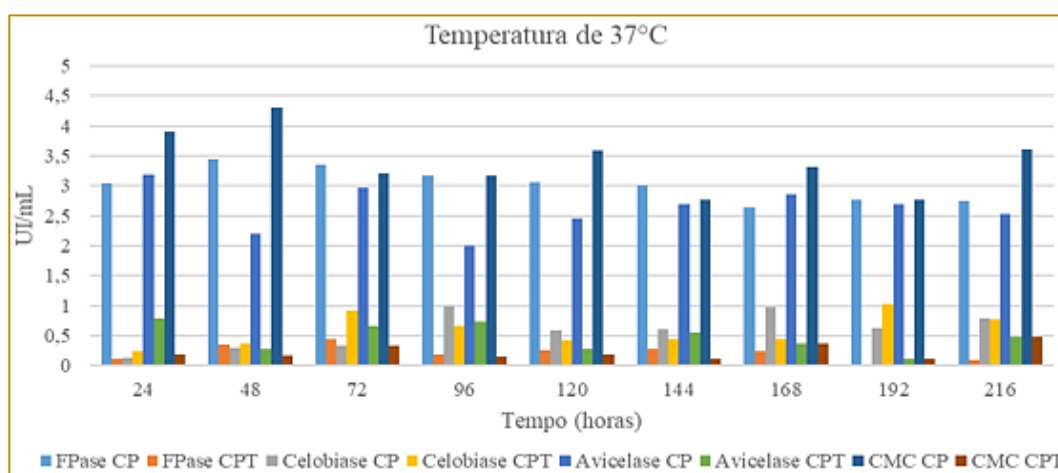
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 2- Variação das Atividades Celulolíticas utilizando Caldo Padrão BHI (CP) e Caldo Pó de Tabaco (CPT) na temperatura de 33°C



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 3- Variação das Atividades Celulolíticas utilizando Caldo Padrão BHI (CP) e Caldo Pó de Tabaco (CPT) na temperatura de 37°C



Fonte: Elaborado pelos autores

O tempo de fermentação estabelecido em 216 horas teve como base a curva de crescimento da bactéria em CP, a partir da qual ficou evidenciada a fase de declínio microbiano a partir deste tempo de cultivo. O acompanhamento do crescimento do microrganismo, considerando diferentes variáveis, é útil para se determinar em qual etapa da curva ocorre a atividade máxima da enzima pesquisada. Neste estudo verificou-se que a bactéria testada apresentou uma atividade distinta para cada celulase dependente possivelmente da sua capacidade de adaptação aos substratos disponibilizados (CP e CPT).

No estudo de Ladeira et al. (2015) utilizando uma bactéria do gênero *Bacillus sp.* (SMIA-2)

os autores avaliaram a produção de celulases (CMCase e Avicelase) apenas durante 168 horas porque passado este tempo a síntese de endo e exoglucanases entrou em declínio coincidindo com a diminuição no crescimento do microrganismo.

Relativamente à variável temperatura, em nosso estudo com os cultivos em caldo pó de tabaco (CPT), os maiores índices de atividade para a maioria das celulases ocorreram à temperatura de 33°C, com exceção da enzima avicelase cujo maior pico de atividade foi observado em temperatura de 27°C no tempo de 96 horas.

No trabalho de Kuanha et al. (2017) com amostra de água e solo coletadas de fontes

termas da Tailândia foi isolada uma bactéria do gênero *Bacillus sp.* (J12) que exibiu máxima atividade de CMCCase e de xilanase à temperatura de 60°C. Assim, CMCCase e xilanase apresentaram propriedades termofílicas tanto na estabilidade como na atividade e potencial de uso na produção de açúcares fermentescíveis a partir da hidrólise de materiais lignocelulósicos.

Como próxima etapa desta pesquisa será feita a otimização da produção de celulases e a variável temperatura terá uma faixa mais ampla para que seja possível a avaliação de estabilidade térmica das enzimas, importante para futuros empregos industriais.

A Tabela 2 mostra a relação proporcional média entre o CP e CPT para o nível mais alto de atividade enzimática considerando as diferentes temperaturas testadas.

Tabela 2- Relação CP/CPT para as atividades enzimáticas testadas considerando o maior valor obtido em cada faixa de temperatura testada

	27°C	33°C	37°C	27°C	33°C	37°C	27°C	33°C	37°C
	CPT			CP			CP/CPT		
FPse	0,480	0,544	0,444	3,304	3,686	3,440	6,890	6,776	7,753
Celobiase	0,766	1,096	1,030	1,076	1,004	0,991	1,405	0,916	0,962
Avicelase	1,310	1,073	0,788	3,101	3,193	3,188	2,367	2,977	4,046
CMCase	0,411	0,932	0,478	3,878	4,198	4,296	9,437	4,505	8,988

Fonte: Elaborado pelos autores

Foi possível observar que para a atividade de celobiase, os valores de atividade obtidos foram proporcionalmente similares (CP/CPT próximo de 1) tanto em meio padrão (CP) quanto alternativo (CPT). Diferentemente, para as demais atividades enzimáticas foram observadas diferenças significativas, principalmente para a CMCCase. Essa diferença marcante se deve a adição ao CP do substrato CMC.

A partir dos dados evidenciados na Tabela 1, percebe-se que o resíduo pó de tabaco apresenta potencial para ser utilizado como substrato para a obtenção de enzimas celulolíticas, ressaltando-se, porém, que novos ensaios precisam ser realizados de forma a promover aumento nos índices de atividades enzimáticas para que sejam atrativos industrialmente. Liu et al. (2006) demonstraram que a adição de surfactantes como o *Tween* 80 podem estimular a produção de celulases e xilanasas em processos fermentativos, e podem ser interessantes quando o objetivo é a bioconversão ou biodegradação de resíduos lignocelulósicos.

Neste estudo ficou claro que a atividade da Avicelase foi maior, para as diferentes faixas de temperatura avaliadas, que a atividade da enzima CMCCase. Outros estudos já demonstraram que bactérias de gênero *Bacillus* possuem altos níveis de exoglucanases (BEUKES e PLETSCHE, 2006; LADEIRA et al, 2015), apesar do gênero

Bacillus apresentar em geral, elevadas atividades enzimáticas na presença de carboximetilcelulose.

As atividades enzimáticas em caldo padrão (CP) foram superiores às do caldo pó de tabaco (CPT), possivelmente pela maior disponibilidade dos nutrientes. Cabe ressaltar que o meio padrão utilizado (CP) continha como fontes de carbono dextrose, peptona e carboximetilcelulose (CMC) pura e o meio alternativo (CPT) possui celulose e hemicelulose em sua composição. A degradação de materiais lignocelulósicos até monossacarídeos, como a glicose, não é um processo simples, as fibras presentes no substrato precisam ser rompidas para disponibilização da celulose para posterior ataque enzimático e a consequente liberação das moléculas de glicose.

No estudo conduzido por Sadhu et al. (2014) com uma cepa de *Bacillus sp.*, isolada de esterco bovino, testando diferentes fontes de C como substrato e variando os períodos de incubação e temperatura, os autores concluíram que a CMC foi a melhor fonte para esta estirpe, com elevada produção de CMCCase, Avicelase, FPase e β -glicosidase comprovando a forte indução da atividade de celulase extracelular. A máxima produção das enzimas ocorreu à temperatura de 50°C no oitavo (8º) dia de crescimento da bactéria, assim, o tempo de incubação foi essencial para a detecção das atividades enzimáticas, portanto, seria importante considerar ampliar

a faixa de tempo de fermentação para obter uma melhor avaliação das atividades celulolíticas da nossa cepa de *Bacillus sp.* cultivada no resíduo pó de tabaco.

5.CONCLUSÕES

O isolado bacteriano testado mostrou, até o momento, boa adaptação de CJB5 ao pó de tabaco como substrato alternativo para crescimento. O resíduo pó de tabaco permitiu o desenvolvimento da bactéria através da produção de enzimas do complexo celulolítico, entretanto salienta-se que as melhores condições para maximização dessa produção, ainda serão melhor exploradas.

REFERÊNCIAS

- [1] Barbieri, José Carlos. Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, Modelos e Instrumentos. 4ª ed. São Paulo, SP: Saraiva, 2016.
- [2] Bertolini, G. R. F.; Brandalise, L. T.; Rojo, C. A.; Correio, A. G. R. L. A viabilidade financeira no desenvolvimento de produtos ecológicos valorizados pelos consumidores. Gestão e Projetos, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 01-29, set/dez. 2013.
- [3] Beukes, N.; Pletschke, B.I. Effect of sulfur-containing compounds on *Bacillus cellulosome*-associated 'CMCase' and 'Avicelase' activities. FEMS Microbiol Lett, v. 31, 264:226, 2006.
- [4] Castro, A. M. D.; Pereira JR, N. Produção, propriedades e aplicação de celulases na hidrólise de resíduos agroindustriais. Química Nova, v. 33, n. 1, p. 181-188, 2010.
- [5] Chan, E. S. W.; Wong, S. C. K. Motivations for ISO 14001 in the hotel industry. Tourism Management, v. 27, n. 3, p. 481-492, 2006.
- [6] EL-Haggar, S. M. Chapter 7 - Sustainability of Agricultural and Rural Waste Management. In: (Ed.). Sustainable Industrial Design and Waste Management. Oxford: Academic Press, 2007. p.223-260.
- [7] Ghose, T. Measurement of cellulase activities. Pure and applied Chemistry, v. 59, n. 2, p. 257-268, 1987.
- [8] Juturu, V.; WU, J. C. Microbial cellulases: Engineering, production and applications. Renewable and Sustainable Energy Reviews, v. 33, p. 188-203, 2014/05/01/ 2014.
- [9] Ladeira, S. A. et al. Cellulase production by thermophilic *Bacillus sp.* SMIA-2 and its detergent compatibility. Electronic Journal of Biotechnology, v. 18, n. 2, p. 110-115, 2015.
- [10] Laufenberg, G.; Kunz, B.; Nystroem, M. Transformation of vegetable waste into value added products: (A) the upgrading concept;(B) practical implementations. Bioresource Technology, v. 87, n. 2, p. 167-198, 2003.
- [11] LIU, J. et al. Effect of biosurfactant on cellulase and xylanase production by *Trichoderma viride* in solid substrate fermentation. Process Biochemistry, v. 41, n. 11, p. 2347-2351, 2006
- [12] Kuancha, C. et al. Fermentable sugars production from lignocellulosic materials hydrolysis by thermophilic enzymes from *Bacillus subtilis* J12. Energy Procedia, v. 138, p. 151-156, 2017.
- [13] Kumar, P. et al. Methods for pretreatment of lignocellulosic biomass for efficient hydrolysis and biofuel production. Industrial & engineering chemistry research, v. 48, n. 8, p. 3713-3729, 2009.
- [14] Kulić, G. J.; Radojičić, V. B. Analysis of cellulose content in stalks and leaves of large leaf tobacco. Journal of Agricultural Sciences, Belgrade, v. 56, n. 3, p. 207-215, 2011.
- [15] Miller, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. Analytical chemistry, v. 31, n. 3, p. 426-428, 1959.
- [16] Philippi Junior, Arlindo et al. Curso de Gestão Ambiental. 2ª ed. Barueri (SP): Manole, 2013 – Coleção Ambiental.
- [17] Sadhu, S.; Ghosh, P. K.; Aditya, G.; Maiti, T. K. Optimization and strain improvement by mutation for enhanced cellulase production by *Bacillus sp.* (Mtcc10046) isolated from cow dung. J King Saud Univ Sci , v. 26, 323-332,2014.
- [18] Sinditabacos. Perfil do produtor e da indústria do tabaco e exportações. 2017. Disponível em: <<http://sinditabaco.homolog.inf.br>>. Acesso em: jun/2017.

Novos condicionantes deverão ser atribuídos ao CFSm para viabilizar o tratamento dos resíduos gerados durante esse estudo, bem como, sugerir uma alternativa viável ambientalmente, para a redução do volume dos resíduos gerados pela indústria fumageira e garantir uma aplicação biotecnológica ao resíduo pó de tabaco.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio acadêmico e financeiro da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) e CAPES.

- [19] Sluiter, A. et al. Determination of structural carbohydrates and lignin in biomass. Laboratory analytical procedure, v. 1617, p. 1-16, 2008.
- [20] Spadotto, C. A.; Ribeiro, W. C. Gestão de resíduos na agricultura e agroindústria. Botucatu: FEPAF, 2006.
- [21] Tedesco, M. J. et al. Land disposal potential of tobacco processing residues. Ciência Rural, v. 41, n. 2, p. 236-241, 2011.
- [22] Teixeira, M. G. C.; Bessa, E. S.; Estratégias para compatibilizar desenvolvimento econômico e gestão ambiental numa atividade produtiva local. Revista de Administração Contemporânea, Curitiba, v. 13, ed. especial, p. 1-18, Junho 2009.
- [23] Thomas, L.; Parameswaran, B.; Pandey, A. Hydrolysis of pretreated rice straw by an enzyme cocktail comprising acidic xylanase from *Aspergillus* sp. for bioethanol production. Renewable Energy, v. 98, p. 9-15, 2016.
- [24] Valencia, E. Y.; Chambergo, F. S. Mini-review: Brazilian fungi diversity for biomass degradation. Fungal Genetics and Biology, v. 60, p. 9-18, 2013.
- [25] Vasconcelos, N.; Pinto, G.; de Aragao, F. Determinação de açúcares redutores pelo ácido 3, 5- dinitrosalicílico: histórico do desenvolvimento do método e estabelecimento de um protocolo para o laboratório de bioprocessos. Embrapa Agroindústria Tropical-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA- E), 2013.

Capítulo 22

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM UMA EMPRESA ATACADISTA DA ZONA DA MATA MINEIRA

Ingrid Machado Silveira

João Vitor Cândido Basílio

Luiz Sávio Pires de Castro

Ana Paula Wendling Gomes

Resumo: Um dos maiores desafios com que a sociedade moderna se confronta é a problemática da geração exacerbada e disposição final ambientalmente correta dos resíduos gerados na produção e no consumo. Nesse sentido, a adoção de estratégias empresariais voltadas para minimização dos impactos ambientais gerados pelos mesmos é cada vez mais relevante, pois permite a obtenção de benefícios ambientais, sociais e econômicos. Este trabalho tem como objetivo identificar as práticas adotadas para o gerenciamento e destinação final dos resíduos gerados em uma empresa atacadista da Zona da Mata, localizada em Ponte Nova/MG. Os recursos metodológicos utilizados foram as pesquisas bibliográfica, documental e de campo. Ao longo deste estudo foi possível identificar os principais resíduos gerados pela empresa, suas ações para gerenciá-los e minimizar os impactos ambientais, as parcerias estabelecidas para o tratamento dos resíduos. Por fim, esse artigo destaca os benefícios obtidos pela organização ao adotar as práticas de sustentabilidade, tanto ambientais, econômicos, sociais e estratégicos.

Palavras chave: Geração e Destinação de Resíduos, Logística Reversa, Sustentabilidade, Empresa Atacadista.

1. INTRODUÇÃO

A preocupação ambiental vem ganhando grandes proporções nos mais diversos segmentos, principalmente no âmbito empresarial. Com o intuito de preservar o meio ambiente e minimizar os impactos causados, as organizações estão buscando por melhores práticas ambientalmente saudáveis em seus negócios. Além do enfoque na sustentabilidade, essas empresas visam o cumprimento legal, uma vez que a legislação ambiental está cada vez mais rigorosa, e os prejuízos advindos do não cumprimento, que podem ocasionar um custo bastante elevado.

Um dos maiores desafios com que a sociedade moderna se confronta é a problemática da geração exacerbada e disposição final ambientalmente correta dos resíduos gerados na produção e no consumo. Segundo dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, em 2015, foram gerados 79,9 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos no Brasil. Destes, 90,8% (72,5 milhões) foram coletados, sendo que 58,7% do coletado (42,6 milhões de toneladas), seguiram para aterros sanitários e quase 30 milhões de toneladas de resíduos foram coletados, sendo que 58,7% do coletado (42,6 milhões de toneladas), seguiram para aterros sanitários e quase 30 milhões de toneladas de resíduos foram enviados para destinação inadequada, dispostas em lixões ou aterros controlados (ABRELPE, 2018).

A Lei nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) mostrou a necessidade de participação dos consumidores no desenvolvimento da logística reversa, mas também obrigou as empresas a terem responsabilidade pelo ciclo de vida de seus produtos, realizando ações que viabilizem a coleta e restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, o que minimiza o impacto ambiental causado pela disposição dos mesmos.

Leite (2009) define a logística reversa como “a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo”. Para isso, faz-se uso dos canais de distribuição reversos, que agrega aos produtos valor de diversas naturezas: econômico, legal,

logístico, de imagem corporativa, entre outros (LEITE, 2009).

Segundo Gameiro (2011), a destinação racional dos resíduos, sejam eles urbanos ou industriais, pode trazer benefícios tanto ambientais, por evitar a simples deposição e contaminação do ambiente, como econômicos, pela possibilidade de se auferir renda a partir da reutilização dos mesmos. Além destes, pode-se destacar ainda o benefício social, pois reflete na qualidade de vida da população e também na geração de empregos, por meio da alocação de trabalho nos canais de distribuição reversos.

Outro fator motivador deve-se também à alteração nos hábitos de consumo dos clientes, que tem demonstrado maior preocupação ambiental durante a aquisição de seus produtos. Dessa forma, investir em processos de logística reversa é também um meio de diferenciação no mercado e fidelização dos clientes.

Jacobi e Besen (2011) ressaltam ainda que em cidades densamente urbanizadas, há ainda um agravante, que é a falta de locais apropriados para dispor os resíduos adequadamente. Portanto, a adoção de estratégias para minimização dos impactos ambientais gerados pelos resíduos é cada vez mais relevante.

Pode-se utilizar fontes alternativas para lidar com os resíduos, adotando-se práticas de redução, reutilização e de reciclagem, nesta ordem de prioridade (WINANDY; GALLARDO, 2014). Bartholomeu e Caixeta-Filho (2011) ressaltam que uma parte significativa dos resíduos sólidos podem passar por esses processos para serem utilizados no próprio estabelecimento ou no ambiente externo à organização, reintegrando-os ao ciclo de negócios.

A gestão inadequada dos resíduos tem sido alvo de preocupação de muitas empresas, principalmente devido à maior exigência do consumidor por produtos ecologicamente corretos, com menor incidência de impacto ao meio ambiente desde sua produção até o descarte final.

Nesse contexto, a presente pesquisa tem como objetivo identificar as práticas adotadas para o gerenciamento e destinação final dos resíduos gerados em uma empresa atacadista da Zona da Mata, localizada em Ponte Nova/MG.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 RESÍDUOS PROVENIENTES DO SETOR DE COMÉRCIO E DISTRIBUIÇÃO

Nas empresas atuantes no setor de comércio e distribuição, os principais resíduos são provenientes do descarte e manuseio de embalagens que, sejam elas primárias, secundárias ou terciárias, possuem uma grande importância econômica para essas organizações.

Após sofrer diversas modificações mercadológicas com o passar dos anos, as embalagens têm apresentado um desempenho logístico cada vez maior. Novos aprimoramentos foram feitos, o que as levou ao desempenho de funções que vão além de proteger os produtos em transporte. Dentre essas funções, pode-se citar a função comercial, que propicia às empresas uma diferenciação de seus produtos frente à concorrência. Outra função que as embalagens passaram a apresentar diz respeito à melhoria da eficiência produtiva, que busca elevar os níveis de serviços logísticos oferecidos (NUNES; DIAS; SELLITTO, 2015).

Novos sistemas foram implementados para que as organizações pudessem encaminhar os seus produtos aos seus clientes com maior eficiência no canal de distribuição. Houve o surgimento de soluções inovadoras e que vem sendo desenvolvidas, como o de adaptação de cargas à paletização e containerização, principalmente para cargas destinadas aos modais ferroviário e aquaviário (RUNDH, 2009 apud NUNES; DIAS; SELLITTO, 2015).

A utilização das embalagens teve um crescimento extraordinário em nossa sociedade e, por consequência, o impacto ambiental gerado pelas mesmas também. Dessa forma, para controlar este impacto, torna-se necessário inseri-las também na perspectiva ambiental, não apenas econômica: é importante desenvolver técnicas para que elas possam ser recicladas ou reutilizadas mais facilmente, minimizando o impacto ambiental (PELEGRINI, 2005 apud NUNES; DIAS; SELLITTO, 2015).

Os resíduos provenientes de embalagens são diversos: plástico, papel, papelão, metal, borracha, madeira, entre outros. Dentre eles, o papel/papelão e o plástico destacam-se pela grande abrangência no mercado.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria do Plástico - ABIPLAST (2018), os materiais plásticos vêm sendo utilizados há muitos anos em substituição a diversos tipos de materiais como o aço, vidro e madeira, devido às suas características de leveza, baixo custo, elevadas resistências mecânica e química, facilidade de aditivação e ainda por serem 100% recicláveis, ocasionando em inúmeras vantagens logísticas.

Atualmente, há uma grande variedade de plásticos no mercado. Os tipos de plásticos mais consumidos são os polietilenos (PE), polipropilenos (PP), poliestirenos (PS), policloreto de vinila (PVC) e os poliésteres (PET), sendo considerados commodities, devido ao alto nível de produção e por poder desempenhar diversas funções (ABIPLAST, 2018).

Ainda segundo a ABIPLAST, outros tipos de materiais plásticos são produzidos em menor escala, devido ao seu alto custo e aplicações específicas. Estes são chamados de plásticos de engenharia ou especialidades, sendo eles: as poliamidas (PA), policarbonatos (PC), poliuretanos (PU, TPU, PUR), fluoropolímeros (PTFE), dentre outros.

Quanto aos materiais celulósicos, o Brasil, por ser um dos maiores produtores de papel/papelão, se tornou referência internacional. Dentro do contexto de produtos industrializados, a produção de papel no Brasil vem aumentando a cada ano, devido à crescente demanda por esse tipo de produto (BRACELPA, 2009 apud SANTOS et al., 2010).

Um dos principais materiais proveniente da celulose é o papel ondulado, que é a embalagem de transporte mais utilizada no mundo, e adequada a um extenso número de produtos. Esse tipo de papel apresenta uma série de vantagens logísticas, dentre as quais pode-se citar: aplicações variadas, se adequando a diferentes tipos de produtos, facilidade no ato de carga e descarga de produtos, reciclabilidade, dimensões paletizáveis e ainda uma boa flexibilidade e resistência (SANTOS et al., 2010).

Segundo dados da ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, em 2017, foram gerados 43.945 toneladas por dia de resíduos recicláveis, em que 21.143 toneladas eram de plástico e 21.851 toneladas eram de papel/papelão. Esse índice de reciclabilidade vem aumentando no decorrer dos últimos

anos. Contudo, mesmo com diversas políticas voltadas para gestão dos resíduos (reaproveitamento, reciclagem, reuso, entre outras), esses materiais ainda apresentaram um baixo índice de reaproveitamento, sendo de 8,2% para o plástico e 52,3% para o papel/papelão (ABRELPE, 2018).

Logo, esses resíduos que não são reaproveitados podem trazer diversos impactos para o meio ambiente, como poluição e ameaça a fauna e flora. Segundo a ABNT (2004), impacto ambiental significa qualquer mudança no ambiente, quer adversa ou benéfica, inteira ou parcialmente resultante das atividades, produtos ou serviços de uma organização.

Zhang e Zhao (2012) estabelecem alguns princípios que podem ajudar a controlar e diminuir o impacto ambiental de embalagens, tais como: (i) realizar a redução do peso e volume das embalagens; (ii) reutilizar embalagens na função original; (iii) remanufaturar componentes gerando outros produtos; (iv) reciclar resíduos por meio de cooperativas, produzindo matéria-prima ou energia para outras indústrias; e (v) usar materiais que possam ser degradados, o que não causaria sobrecarga nos aterros sanitários.

2.2 A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA REVERSA NO SETOR DE COMÉRCIO E DISTRIBUIÇÃO

A limitação dos recursos na natureza e um aparente risco de esgotamento dos mesmos ampliou o destaque à busca pela sustentabilidade ambiental nos últimos anos. Em razão disso, percebe-se o surgimento de políticas com o propósito de reduzir a quantidade de resíduos e que buscam medidas que ajudem a conservar e reciclar energia e recursos naturais (SACHS, 1993).

Motivado por essa preocupação, o governo implantou, em 2 de agosto de 2010, a Lei Nº 12.305, que em seu Art. 1º, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). O foco dela seria o de buscar o desenvolvimento econômico e social com um viés mais sustentável, conjuntamente a ações, procedimentos e meios que favoreçam e viabilizem a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para que sejam reaproveitados em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou ainda buscar uma

destinação final ambientalmente correta para os resíduos (BRASIL, 2010).

A PNRS apresenta diversas orientações e ações para o gerenciamento dos resíduos sólidos nas organizações. Além disso, ela busca responsabilizar os fabricantes/geradores pela correta destinação final dos resíduos gerados (CAETANO; DEPPIZOL; REIS, 2017).

Um dos processos inseridos como prioritários a serem implementados pelas empresas é a reciclagem. Segundo a ABRELPE (2018), através de diversos processos químicos/físicos, a reciclagem busca transformar os resíduos em insumos e/ou novos produtos, para que os mesmos possam retornar ao ciclo econômico.

Além da Política Nacional de Resíduos Sólidos, os altos índices de resíduos gerados pelas operações produtivas e pelo aumento do consumo incentivaram também o surgimento da Logística Reversa.

O conceito de logística reversa é complexo, amplo e engloba diversas áreas. Mas, de forma simplificada, podemos dizer que ela está envolvida no gerenciamento de redução, movimentação e disposição de resíduos de produtos e embalagens através de práticas como a reciclagem, reuso e a remanufatura (CLM, 1993 apud LEITE, 2009). Bowersox e Closs (2001) afirmam que ela oferece um apoio ao ciclo de vida dos bens.

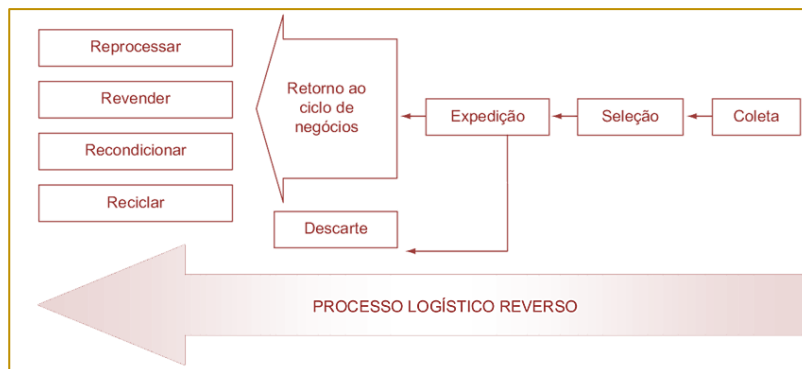
A logística reversa é uma alternativa para solucionar problemas no que diz respeito ao descarte e disposição final ecologicamente correta de materiais. Entretanto, a adoção de práticas de logística reversa traz também diversos benefícios econômicos e estratégicos para a organização, pois permite uma reintegração do produto ou material ao ciclo produtivo ou de negócios. A recaptura de valor destes elementos torna-se cada vez mais importante, principalmente pelo aumento da necessidade de retorno de produtos de pós-consumo e pós venda.

A logística reversa integra os canais de distribuição reversos. O canal de distribuição reverso de pós-consumo pode ser caracterizado por produtos que se originaram do descarte após o uso e que podem ser reaproveitados de alguma forma. Já o canal de distribuição reverso de pós-venda se caracteriza pelo retorno de produtos com pouco ou nenhum uso, que apresentaram defeitos provocados pelo fornecedor/empresa

ou pela insatisfação do consumidor com os produtos (LEITE, 2009). A Figura 1 apresenta,

de forma simplificada, o processo de logística reversa.

Figura 1 - Atividades típicas do processo logístico reverso



Fonte: Chaves e Batalha, 2006 (adaptado de Lacerda (2003, p. 478)).

Nesse contexto de preocupação ambiental, as empresas e seus setores vem realizando ações para implantar o sistema de logística reversa, principalmente no que diz respeito a gestão dos produtos de pós consumo e embalagens, onde o processo de reciclagem é priorizado. Em razão disso, elas passam a apresentar um novo modo de gerenciar seus resíduos (ABRELPE, 2018).

Segundo Chaves (2005), quando a logística reversa é usada de forma estratégica, ela pode acabar aumentando os custos no que diz respeito à mudança de fornecedores mas, por outro lado, essa atividade pode fortalecer a cadeia de valor, e com isso trazer vantagem competitiva para a empresa.

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada é baseada no método de estudo de caso, realizado a partir de uma pesquisa exploratória, de caráter descritivo com abordagem qualitativa.

A pesquisa exploratória propicia maior familiaridade ao pesquisador com a temática que está sendo abordada neste estudo, visando explicitar o problema que está sob investigação (GIL, 1994). Assim, pode-se encontrar informações preliminares sobre o assunto. Segundo Yin (2001), por meio do estudo de caso é possível que o pesquisador realize uma investigação mantendo as características holísticas e relevantes da realidade, tais como os processos organizacionais e administrativos. O estudo de caso permite assim uma análise profunda

do objeto pesquisado, visando aprender a totalidade e a complexidade da situação real.

O eixo central do estudo é o gerenciamento de resíduos sólidos de uma empresa atacadista da Zona da Mata, localizada no município de Ponte Nova/MG.

Com o objetivo de demonstrar as práticas da empresa no que se refere ao gerenciamento de seus resíduos, o trabalho foi dividido em três etapas. Primeiramente, foram desenvolvidas pesquisas bibliográficas que propiciaram embasamento teórico e autenticidade ao estudo. Foram realizadas consultas e levantamento de informações em materiais publicados por vários autores os quais contemplam assuntos relacionados à geração de resíduos sólidos provenientes do setor em estudo.

Paralelamente, com o intuito de desenvolver um trabalho próximo e condizente com a realidade a qual a empresa se encontra, foram realizadas pesquisas documentais e de campo para a etapa de coleta de dados. A primeira consiste em consultas e levantamentos de dados em documentos, nas planilhas de controle e no plano de gerenciamento de resíduos da empresa. Quanto às pesquisas de campo, foram realizadas reuniões juntamente ao setor de Meio Ambiente e demais colaboradores da empresa, para um diagnóstico participativo, voltado para o estudo e análise da gestão dos resíduos gerados.

4. ESTUDO DE CASO

4.1 A EMPRESA

A empresa atacadista está presente no mercado desde 1951. Sediada no município de Ponte Nova, em Minas Gerais, a organização possui cerca de 1600 colaboradores diretos, entre funcionários, representantes e transportadores. Sua infraestrutura conta com uma sede administrativa, localizada no centro da cidade, um centro de distribuição, localizado em um bairro de fácil acesso, de onde saem as cargas para diversos estados do país, três lojas também na cidade onde é sediada, voltadas para a comercialização de produtos atacado e varejo e ainda com quinze filiais instaladas em alguns estados brasileiros, tais como: Ceará, Maranhão, Bahia, Alagoas e Manaus.

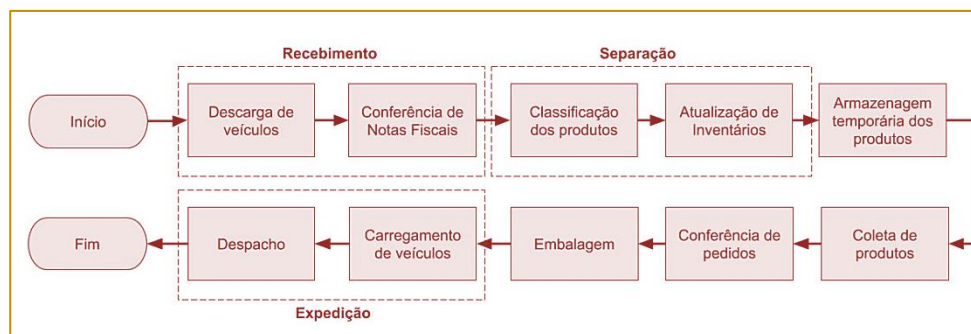
O centro de distribuição foi construído em 2004, possui mais de 41.000m² de área construída em um terreno cercado por um

cinturão de mata nativa. A empresa distribui seus produtos para mais de 80.000 clientes cadastrados em aproximadamente 8.500 localidades de quase todos os estados do Brasil. Para atender a todos esses clientes, a mesma possui parceria com mais de 800 fornecedores e realiza o comércio e distribuição de mais de 9.500 produtos divididos em diversas categorias, dentre elas: Agroveterinária, Automotivo, Construção e Reforma, Equipamentos de Proteção Individual (EPI), Esporte e Lazer, Ferramentas e Equipamentos, Papelaria e Informática e Utilidades Domésticas.

4.2 GERAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS NA ORGANIZAÇÃO

A empresa atacadista possui suas principais atividades concentradas no centro de distribuição. O conjunto de operações logísticas realizadas no CD é apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Atividades do Centro de Distribuição



Fonte: Elaborado pelos autores

O processo logístico inicia-se com o recebimento dos produtos comercializados pela empresa. Nesta etapa é realizada a descarga dos caminhões contendo os produtos originados dos fornecedores, além da conferência das notas fiscais, que visa a conformidade quanto às questões tributárias, quantidades e especificações dos itens.

Posteriormente, inicia-se a etapa de separação. Nela, os produtos recebidos são classificados de acordo com o porte e natureza dos mesmos. Essa classificação é utilizada posteriormente para definir o local da armazenagem temporária dos produtos ao longo do galpão. Outra atividade realizada nesta etapa é a atualização dos inventários, para controle dos estoques.

Cada tipo de produto possui um local específico para armazenagem dentro do galpão. O armazém é composto por diversas estruturas de porta paletes e são movimentados através de equipamentos como empilhadeiras e transpaleteiras. Para facilitar a movimentação destes produtos, em muitos casos, realiza-se a unitização das cargas. Para isso, as caixas contendo os produtos são colocadas em um palete e envolvidas em um plástico (*stretch*) para garantir a segurança durante a movimentação.

Após a armazenagem destes produtos, uma equipe de colaboradores é responsável pela coleta dos produtos e separação dos pedidos dos clientes da empresa atacadista. Após a coleta dos produtos, os mesmos são

encaminhados para o setor de conferência de pedidos e embalagem. O pedido de cada cliente é separado em caixas de papelão identificadas. Por fim, os pedidos são encaminhados para o setor de expedição, onde ocorre o carregamento dos caminhões e o despacho dos mesmos para envio dos produtos aos clientes.

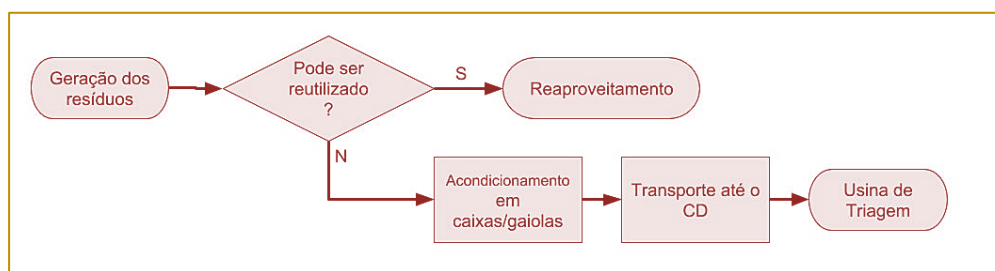
Paralelamente à esse conjunto de operações logísticas, uma equipe de apoio atua na limpeza do galpão. Ao longo do armazém estão instalados diversos sacos que funcionam como pontos de coleta dos resíduos provenientes das atividades destacadas acima. Parte da equipe é responsável por esvaziar esses sacos e colocar os resíduos em grandes caixas. Após totalmente ocupadas, essas caixas aguardam o transporte para serem encaminhadas até a usina de triagem. No centro de distribuição, a equipe de apoio é responsável por coletar todo o resíduo gerado, sendo eles: caixas de papelão vazias, fitas adesivas, plásticos (*stretch*), madeiras e arames. Além disso, recolhem também produtos danificados/quebrados, que eventualmente estiverem visíveis no armazém.

A empresa possui ainda outras filiais e também lojas comerciais, que buscam

explorar o varejo. Essas instalações recebem os produtos para comercialização em embalagens unitizadas, que acondicionam as caixas de papelão em paletes de madeira, envolvidas por um plástico (*stretch*). Dessa forma, essas unidades geram, em maioria, resíduos como o plástico e papelão, provenientes dessas embalagens, e também resíduos como resto de fitas, lâmpadas danificadas e arames. Nessas unidades, o processo logístico é bem semelhante ao que há no CD, que consiste na descarga, conferência e armazenagem das mercadorias.

A Figura 3 apresenta, através de um fluxograma, o processo de retorno dos resíduos gerados nessas instalações. Primeiramente, há uma separação dos resíduos, para verificar o que pode ou não ser aproveitado na loja, como é o caso das caixas de papelão em boas condições, que são reutilizadas para embalar outros produtos que serão vendidos e/ou enviados aos clientes. Quando há excesso dessas caixas, elas são redirecionadas para o reuso no CD. Já os outros resíduos que não possuem mais utilidade para as lojas comerciais ou filiais são acondicionadas de acordo com a sua natureza.

Figura 3 - Fluxograma dos resíduos provenientes das lojas comerciais e das filiais



Fonte: elaborado pelos autores

O papel/papelão, plásticos, fitas e arames são acondicionados em gaiolas de metais. Já o vidro, que são geralmente lâmpadas quebradas ou danificadas, é alocado separadamente, em pequenas caixas. Assim que essas gaiolas e caixas estão cheias, a supervisão da unidade solicita ao CD um caminhão, que transporta os resíduos até o centro de distribuição.

No CD, as gaiolas e caixas são direcionadas para a usina de triagem, onde irá ocorrer a devida separação e destinação dos resíduos. Como a empresa não possui empresas parceiras que realizam a reciclagem do vidro,

o mesmo é levado para o setor de avaria e aguardará a busca pela fabricante, que é a responsável pela destinação final desses materiais, como prevê a PNRS. Nessas unidades há também outros resíduos, como os resíduos sanitários e o lixo comum, que são coletados pelo sistema de limpeza urbana da cidade.

Nos setores administrativos da empresa, têm-se como principal resíduo o papel, proveniente da impressão e manuseio de documentos. Esse resíduo é picotado, alocado em caixas com identificação e, posteriormente, enviado para o CD. No centro

de distribuição, o papel picotado recebe o nome de “apara”. Uma parte desse material será usado para preencher as caixas com os produtos, tendo como função proteger as mercadorias. A outra parte é embalada em sacos para serem comercializados.

A empresa também possui um refeitório, no seu centro de distribuição, para alimentação de seus funcionários. Esse refeitório acaba por gerar resíduos, tais como restos de alimentos, classificados como orgânicos, e óleo usado. Os restos de alimentos são armazenados em grandes baldes que posteriormente serão transportados a um viveiro, localizado nos arredores da empresa, e será reaproveitado para a alimentação de aves. Já o óleo é armazenado em galões de plásticos e direcionados para a usina de triagem da empresa.

No centro de distribuição, a empresa também possui uma oficina mecânica, que tem como objetivo realizar a reparação e manutenção de suas máquinas e equipamentos. Essa atividade acaba gerando como principal resíduo óleos e graxas. Esses resíduos serão captados por um sistema que os direcionarão à caixas onde será realizada armazenagem dos mesmos. Ao atingir uma determinada quantidade, esses resíduos serão encaminhados a uma empresa parceira que realiza a reciclagem desse resíduo.

4.3 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

Todos os resíduos gerados nas instalações da empresa são coletados por caminhões próprios e direcionados ao centro de distribuição. A organização possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos muito amplo, que visa tratar todos os resíduos gerados durante as atividades exercidas pela empresa.

Desde a criação do CD em 2004, a empresa já buscava gerir os resíduos de forma eficaz, agindo conforme a legislação e reduzindo os impactos ambientais. Uma das primeiras ações desenvolvidas foi a criação da Usina de Triagem, em um pequeno espaço dentro da organização. Com o desenvolvimento da empresa, fez-se necessário a ampliação da usina para atender a quantidade de resíduos gerados diariamente, de forma que, em 2014,

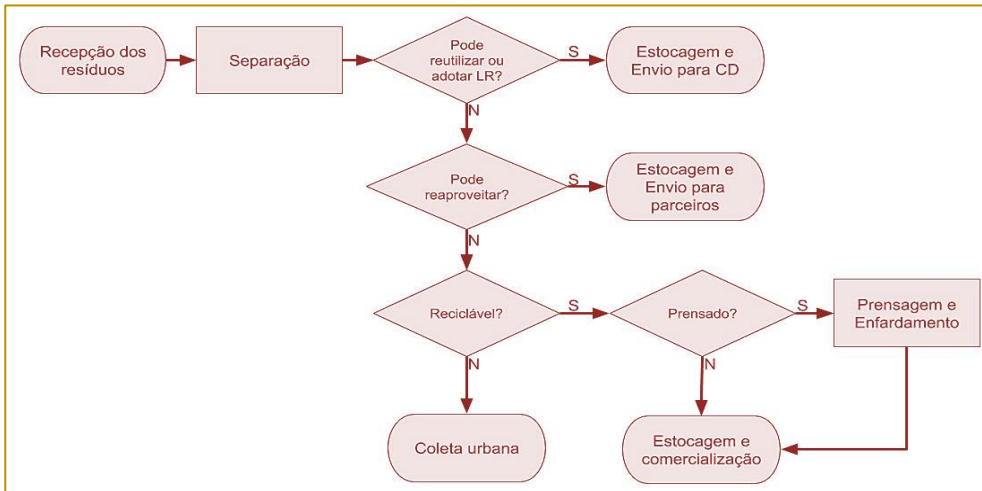
foi criado um galpão exclusivo para essa atividade, na área externa do centro de distribuição.

Na construção do novo galpão de triagem foram utilizados os materiais restantes da construção e da manutenção/reformas do CD (telhas, telas, etc) e também a mão de obra já existente na organização, evitando um dos principais empecilhos para a adoção de novas medidas - o alto custo financeiro. Concomitantemente, a criação do galpão gerou benefícios para a sociedade local, visto que proporcionou a contratação de jovens, através de um programa social, para atuarem no setor de limpeza da organização.

A Usina de Triagem é composta por 5 funcionários (1 supervisor, 1 prensador e 3 ajudantes) e por uma máquina de prensa enfardadeira, que funciona durante todo o horário de expedição da empresa. A usina recebe, em média, 3 caminhões de resíduos por dia, provindo das lojas comerciais, da unidade administrativa, das filiais e do centro de distribuição. Os processos ocorridos na usina de triagem são apresentados no fluxograma da Figura 4.

A primeira atividade realizada na usina de triagem é a recepção dos resíduos, feita de forma manual por dois funcionários. Após a descarga dos caminhões, ocorre a separação dos resíduos. Caso os mesmos possam ser reutilizados ou enviados para os seus fabricantes, através da logística reversa, esses resíduos são transferidos para o CD e estocados em um setor específico. Os paletes PBR são reaproveitados pela organização e, quando os mesmos estão danificados, passam por uma reforma em uma organização parceira para serem utilizados novamente. Os resíduos considerados não recicláveis são destinados para a coleta urbana realizada pela prefeitura local. Os demais resíduos são armazenados em um setor específico da usina, sendo divididos em: vidros, metais, plásticos, papelão, madeira e resíduos perigosos. Estes permanecem na usina até atingir uma quantidade mínima para comercialização e envio às indústrias de reciclagem. O processo de geração e destinação dos resíduos descrito é simplificado no fluxograma da Figura 5.

Figura 4 – Fluxograma do processo da Usina de Triagem

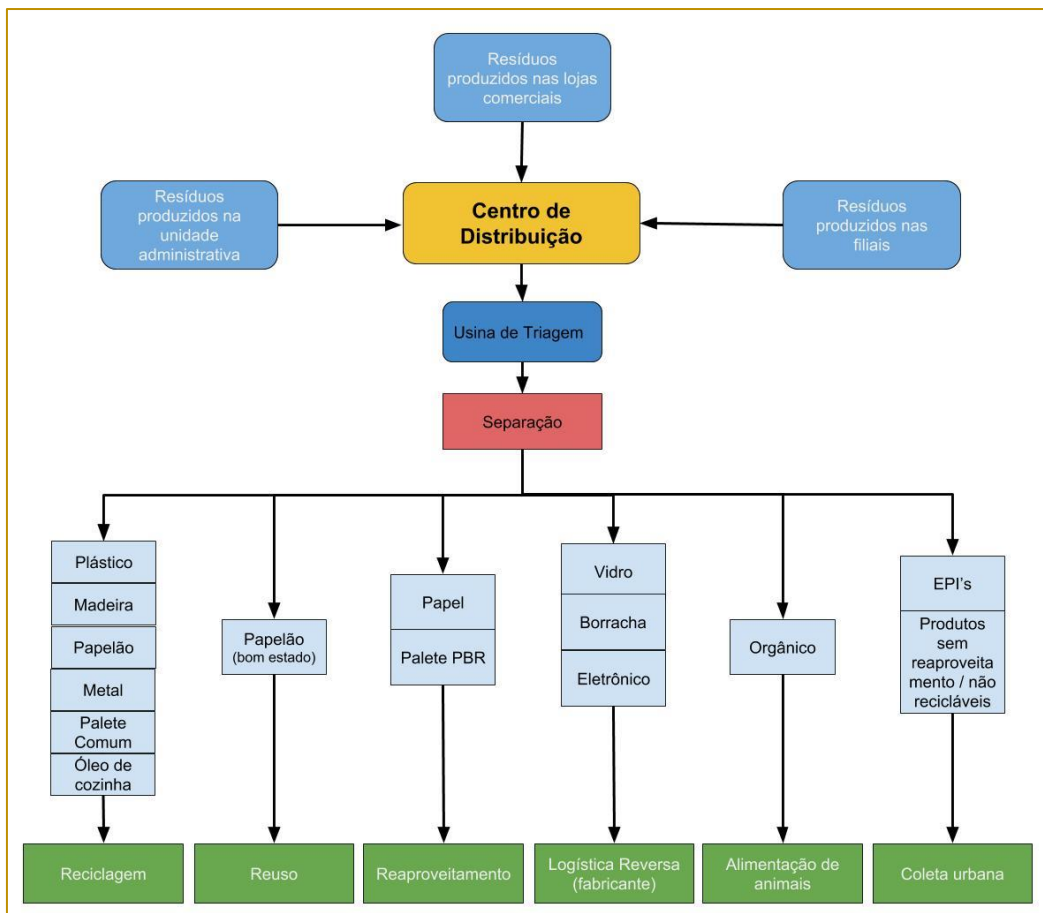


Fonte: Elaborado pelos autores.

Os plásticos e papéis são prensados e enfardados, visando facilitar o transporte e reduzir os custos da organização. Os resíduos mais comuns da usina de triagem

são o papelão (10 a 11 toneladas/mês), o plástico *stretch* (5 a 6 toneladas/mês) e os papéis mistos (500 kg/mês).

Figura 5 – Fluxograma do processo de gerenciamento de resíduos da empresa atacadista



Fonte: Elaborado pelos autores

Como pode ser observado, os resíduos gerados pela organização são de diversas origens. Dessa forma, a empresa estabeleceu um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos diversificado, visando tratar cada tipo resíduo de forma eficiente, minimizando os impactos ambientais e gastos excessivos para a instituição.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do estudo de caso foi possível observar que a empresa atacadista possui uma gestão de resíduos eficiente, visto que a mesma desenvolveu alternativas para tratar de quase todos os resíduos gerados, sempre seguindo a ordem dos 3 R's: reduzir, reutilizar e reciclar.

De tal modo, vale ressaltar que essa medida proativa diante dos impactos ambientais gerados por sua atividade ocasionam um desenvolvimento sustentável para a organização. Além dos benefícios ambientais, a empresa possui benefícios econômicos, haja visto que comercializa grande parte dos resíduos e também reaproveita alguns deles, reduzindo os custos de suas operações. Essa receita gerada com a venda de resíduos às indústrias de reciclagem auxilia na manutenção dos salários da mão de obra da usina de triagem.

REFERÊNCIAS

- [1] Abiplast – Associação Brasileira da Indústria do Plástico. Disponível em: <<http://www.abiplast.org.br/site/os-plasticos>>. Acesso em: 20/09/2018.
- [2] Abnt - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 14001 - Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004.
- [3] Abrelpe - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>>. Acesso em: 09/03/2018.
- [4] Bartholomeu, D. B.; Caixeta Filho, J. V. (orgs.). Logística ambiental de resíduos sólidos. São Paulo: Atlas, 2011.
- [5] Bowersox, D. J.; Closs, D. J. Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2001.
- [6] Brasil. Lei No 12305 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), de 02/08/2010, Diário Oficial da União, 03/08/2010.

Concomitantemente, as ações adotadas proporcionam benefícios também para a comunidade local, como a integração de jovens que passaram a atuar na organização por meio do programa social e como a doação de paletes para associação de moradores que os utiliza para construção de portões e cercas. Vale salientar que, muito desses jovens acabam permanecendo na empresa ao completar a maioridade, como um funcionário.

Por fim, todas as medidas retratadas vêm contribuindo de forma estratégica para a empresa. Como visto inicialmente, a sociedade contemporânea tem exigido cada vez mais uma visão ambientalista nos processos produtivos, valorizando empresas que adotem medidas preventivas aos impactos ambientais. Dessa forma, a empresa obtém uma melhoria da imagem corporativa, acarretando em um maior potencial competitivo e destaque no comércio atacadista.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) pelo apoio financeiro que possibilitou a elaboração do presente estudo.

- [7] Caetano, Miraya Dutra Degli Esposti; Depizzol, Daniela Bertolini; Reis, Adriana De Oliveira Pereira Dos. Análise do gerenciamento de resíduos sólidos e proposição de melhorias: estudo de caso em uma marcenaria de Cariacica, ES. Gest. Prod. [online]. 2017, vol.24, n.2, pp.382-394. Epub Feb 23, 2017. ISSN 0104-530X.
- [8] Chaves, G. de L. D. Diagnóstico da logística reversa na cadeia de suprimentos de alimentos processados no oeste paranaense. 2005. 124f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) Departamento de Economia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Campus de Toledo. Toledo, 2005
- [9] Egri, C. P.; Pinfield, L. T. As organizações e a biosfera: ecologia e meio ambiente. In: STEWART, C.; HARDY, C.; NORD, W. R. Handbook de estudos organizacionais. São Paulo: Atlas, 1998.
- [10] Gameiro, A. A. Resíduos sólidos e os aspectos sociais. In: BARTHOLOMEU, D. B., CAIXETA FILHO, J. V. (Orgs). Logística ambiental de resíduos sólidos. p. 107-118. São Paulo: Ed. Atlas, 2011.

- [11] Gil, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. São Paulo: Atlas, 1994.
- [12] Jacobi, Pedro Roberto; Besen, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. Estudos avançados, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.
- [13] Leite, Paulo Roberto. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- [14] Nunes, F. de L.; Dias, V. S.; Sellitto, M. A. Reutilização de embalagens de papelão: estudo de caso em distribuição de suprimentos. Gest. Prod., São Carlos, v. 22, n. 4, p. 820-834, 2015.
- [15] Sachs, I. Estratégias de Transição para do século XXI: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.
- [16] Santos, G. P.; Alves, D. F.; Paiva, L. S.; Nunes, R. V. A cadeia do papel /papelão comum e o reciclado: uma análise comparativa na indústria de embalagens. In: XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13, 2010, São Carlos, SP, Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente. São Carlos: Associação Brasileira de Engenharia de Produção 2010.
- [17] Winandy, A. J. C.; Gallardo, A. L. C. F. Análise das práticas de gestão ambiental divulgadas pelo varejo supermercadista. Revista Gestão Industrial, v. 10, n. 4, 2014.
- [18] Yin, Robert K. Estudo de caso: planejamento e método. Trad. Daniel Grassi. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- [19] Zhang, G., & Zhao, Z. Green packaging management of logistics enterprises. Physics Procedia, 24, 900-905, 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.phpro.2012.02.135>

Capítulo 23

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) NA PRODUÇÃO DE COMPÓSITOS PARA PAVIMENTAÇÃO DE ÁREAS DE BAIXO TRÁFEGO

Jaymison Emanuel Alecrim Cerqueira

Douglas Henrique da Fé

Lyara Maria morais Andrade

Felipe Rodrigues Castilho Mota

Marilia da Silva Bertolini

Resumo: Os resíduos sólidos são comumente conceituados como lixo, desconsiderando processos de reciclagem, reaproveitamento e reutilização. O mau gerenciamento desses resíduos afeta o meio ambiente e a qualidade de vida humana, assim, as atitudes sustentáveis mostram-se necessárias. Uma possibilidade para o controle destes impactos é a redução dos rcd (resíduos construção e demolição) gerados por meio de construções civis. Diante disso, objetivou-se analisar os aspectos físicos e mecânicos de compósitos cimentícios com adição de rcd para potencial uso como blocos para pavimentação em áreas de baixo tráfego. Foram utilizados resíduos de telha fibrocimento, tijolo baiano e madeira de eucalipto como agregados ao cimento para a formação de corpos de prova, os quais foram submetidos às análises de densidade e resistência mecânica na compressão. Por meio dos ensaios realizados, averiguou-se que os dados obtidos não atingiram requisitos de densidade, porém apresentaram-se muito próximos ao estabelecido de 2200 kg/m^3 . A resistência à compressão das amostras de tijolo 35 mesh e de telha 35 mesh estiveram dentro da especificação de 28 mpa, sendo este o valor especificado pela norma para blocos antes do período de cura de 28 dias (80% do requisito ideal de 35 mpa). Observou-se por meio dos resultados obtidos uma possível alternativa de utilização de resíduos de

1. INTRODUÇÃO

Durante muito tempo, acreditou-se que o meio ambiente estivesse apto para dissipar tudo aquilo que lhe fosse despejado, no entanto, notaram-se casos implausíveis. Um comportamento aceitável condiz com o controle de todo o ciclo consequente de ações humanas, produtivas e econômicas, e não somente da visão do custo para livrar-se destes dejetos (BERTOLINI, 2010).

A concepção de lixo é entendida como qualquer material julgado como inútil, supérfluo e sem valor, gerado por meio das atividades humanas. Dessa forma, os resíduos sólidos, provenientes de empresas e domicílios, remetidos para a reciclagem, devem ser reconhecidos como matéria-prima ou insumo para as empresas do mercado de recicláveis que utilizam destes produtos no processo de produção, e não apenas como lixo, como é comumente classificado (BELTRAME; LHAMBY, 2013; GALBIATI, 2005).

Barros (2013) corrobora com a ideia de que, os resíduos sólidos são vistos como sobras indesejáveis de certas atividades, desprezando a contingência da reciclagem, reaproveitamento ou reutilização destes substratos.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 10.004/2004 define resíduos sólidos como "resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição". Segundo Souza et al. (2017), o descarte incorreto destes resíduos, acarreta na degradação da natureza, à proporção que implica no bem-estar humano.

Assim, o gerenciamento de resíduos sólidos mostra-se necessário, já que, a sociedade está sujeita às consequências dos danos decorridos dos problemas ambientais, tornando-se perceptível que as práticas sustentáveis podem impactar positivamente na qualidade de vida da população (FERREIRA; ANJOS, 2001; JACOBI; BESEN, 2011).

Observando a indispensabilidade da redução desses resíduos, uma alternativa é implementar processos eficientes nas etapas do setor da construção civil, proporcionando uma minimização dos desperdícios de materiais, ou seja, dos resíduos gerados. A sociedade está propensa a utilizar uma

grande quantidade de material e, por sua vez, produzir em larga escala os RCD (Resíduos de Construção e Demolição), posto que, está constantemente expandindo seu ambiente construído (SILVA; MACIEL, 2009; AMADEI, et al., 2011).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução 307/2002, considera resíduos da construção civil ou resíduos de construção e demolição (RCD) como "os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha".

Um bom gerenciamento e uma boa supervisão são essenciais durante o processo da construção de edifícios, uma vez que influencia diretamente na diminuição dos resíduos gerados, além de proporcionar o seu reaproveitamento, a fim de reciclá-los, preservando-se a qualidade do produto final (BARROS, 2013).

A alternativa da utilização dos 3R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) na indústria de construção civil é abrangente em diversas etapas da produção, contudo, não há um controle público ou privado, que impulse procedimentos que promovam pesquisas e métodos que a tornem viável, sendo uma das opções deste setor, utilizar-se de RCD, para a produção de pavimentos (SILVA; GUIMARÃES, 2007).

O pavimento possui uma parcela exorbitante no valor total das obras, resultando em uma maior sensibilidade nos projetos no ramo civil, visando a viabilidade econômica. Na construção de pavimentos em áreas de baixo tráfego, considerando-se o custo, é imprescindível alta tecnologia e procedimentos descomplicados, já que, os resultados serão baseados na disposição dos materiais locais (BERNUCCI, 2001).

Os pavers são pré-moldados de concreto que compõem um sistema de pavimento intertravado e caracterizam-se como uma eficaz solução para uso em ruas, calçadas, calçadões, entre outros, sendo bastante utilizada no Brasil nestes tipos de instalações urbanas. Este produto deve ser capaz de

suportar as cargas e as tensões provocadas pelo tráfego (BITTENCOURT, 2012).

Oliveira & Mendes (2008) afirmam que é possível abster o conceito de problema dos resíduos através da sua utilização como agregado. Este procedimento resultaria significativamente na redução da utilização de insumos da construção civil, tornando-se um mecanismo indispensável para a preservação ao meio ambiente.

Uma opção para destinação destes resíduos são os compósitos cimentícios. Tradicionalmente, o concreto é formado pelo cimento, agregados e água. Outros materiais podem ser adicionados como alternativa de agregados, como os resíduos de construção civil, (SCREMIM, 2007). Um tipo de utilização também consideravelmente difundida, em termos de pesquisas, são os compósitos cimento-madeira, e já têm se mostrado adequados para aplicações como blocos de alvenaria de vedação, argamassas, placas delgadas, entre outros. Estes compósitos apresentam vantagens como durabilidade, estabilidade dimensional, resistência à biodegradação, além das vantagens econômicas associadas ao uso de resíduos (GARCEZ, et al. 2016).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo fundamental analisar, experimentalmente, aspectos físicos e mecânicos de compósitos cimentícios, os quais podem ser aplicados como blocos para pavimentação em áreas de baixo volume de tráfego, produzidos com RCD, a fim de substituir os materiais convencionalmente utilizados.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi necessário realizar uma seleção de RCD a serem utilizados como agregados ao cimento. Assim, devido à disponibilidade dos resíduos locais, foram obtidos os seguintes materiais: telha de fibrocimento, tijolo baiano e madeira de eucalipto.

Os resíduos de telha de fibrocimento e tijolo baiano foram triturados, de forma que se obtivesse uma granulometria de 35 mesh para a telha e de 35 e 60 mesh para o tijolo, uma vez que estes não se encontravam em tamanho satisfatório para a incorporação no cimento. Quanto à madeira utilizou-se uma amostra residual previamente reduzida à 9 mesh.

Os aditivos foram incorporados ao cimento CP II-E-32 (ligante aglomerante) e à água para formação da mistura pastosa utilizando-se uma espátula. As proporções convencionadas com base na literatura para preparo dos corpos de prova do tijolo baiano e da telha de fibrocimento foram: 400g Cimento Portland para 120g agregado e 160g água, ou seja, em proporção 1:0,3:0,4 de cimento, agregado e água, respectivamente.

Para desenvolver o concreto com madeira como agregado, a proporção teve de ser alterada para 1:0,3:0,5 de cimento, agregado e água, respectivamente, pois a mistura não atingiu uma liga satisfatória, portanto acrescentou-se água a fim de não comprometer a formação dos corpos de prova.

A areia foi utilizada como agregado na produção de corpos de prova que representassem o concreto tradicional, para fins de comparação, com proporção de 1:0,3:0,4 de cimento, areia e água, respectivamente.

Seguidamente, fez-se o uso de moldes cilíndricos de PVC com 50 mm de diâmetro interno e 100 mm de altura para confecção dos corpos de prova, sendo necessária a passagem de desmoldante no interior dos moldes, vertendo-se as misturas nos moldes. Para adensamento mecânico do concreto, usou-se um socador.

Aguardou-se um período de cura dos corpos de prova e então se realizaram dois métodos para determinação da densidade com o intuito de comparar os resultados obtidos. O primeiro método foi realizado depois de 10 dias de cura onde os corpos de prova foram desmoldados e pesados em uma balança digital, os quais apresentaram uma formação irregular, sendo viável a determinação da densidade por meio do princípio de Arquimedes. O segundo método foi realizado após 21 dias de cura, no qual os corpos foram desmoldados e pesados em uma balança analítica e em seguida mediu-se o diâmetro e a altura dos mesmos através de um paquímetro. Os corpos de prova utilizados no segundo método apresentaram uma geometria mais simétrica do que no primeiro método, que por sua vez possibilitou a determinação do volume dos corpos.

Conforme o primeiro método, encheram-se as provetas de 1000 ml a um volume que cobrisse os corpos de prova, então inseriram-se as amostras na água e o volume foi

calculado por meio do deslocamento de água.

Já no segundo método, mediu-se o diâmetro e a altura dos blocos e o volume foi calculado através da seguinte fórmula:

$$V = \pi r^2 h \quad (1)$$

em que:

V: é o volume em m³

r: é o raio em m

h: é a altura em m

Obteve-se a média das medidas e aplicou-se a fórmula da densidade a seguir para os dois métodos:

$$d = \frac{m}{v} \quad (2)$$

em que:

d: é a densidade em kg/m³;

m: é a massa em kg;

v: é o volume em m³.

mecânica à compressão em uma máquina universal de ensaios modelo DL-30000, da marca EMIC, com capacidade de 300 kN, pertencente ao Laboratório de Propriedade dos Materiais – UNESP Câmpus de Itapeva. O ensaio de resistência à compressão foi realizado conforme a norma ABNT – NBR 7215 (1997).

Ao término de 21 dias de cura, os blocos foram levados para análises de resistência

Figura 1 – Máquina universal EMIC para testes de resistência mecânica.



3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através dos procedimentos detalhados, pode-se partir para a análise dos aspectos físicos

dos corpos estudados, conforme é relatado a seguir. Após a secagem das amostras por 21 dias obteve os seguintes corpos de prova mostrados na figura 2.

Figura 2 - Corpos de prova para o cálculo da densidade.



A partir dos corpos de prova produzidos com o reaproveitamento de RCD, foram obtidos os

valores de densidade (kg/m^3), demonstrados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Valores de densidade obtidos pelo método1.

Amostra do compósito	Massa (kg)	Volume (m^3)	Densidade (kg/m^3)
Areia (tradicional)	0,1055	$5,0 \times 10^{-5}$	2.110
Tijolo (35 mesh)	0,1877	$9,0 \times 10^{-5}$	2.086
Tijolo (60 mesh)	0,1710	$8,0 \times 10^{-5}$	2.138
Telha (35 mesh)	0,1996	$1,0 \times 10^{-4}$	1.996
Madeira	0,3274	$2,4 \times 10^{-4}$	1.346

Tabela 2 - Valores de densidade obtidos pelo método2.

Amostra do compósito	Massa (kg)	Volume (m^3)	Densidade (kg/m^3)
Areia (tradicional)	0,45740	$2,2443 \times 10^{-4}$	2.118
Tijolo (35 mesh)	0,42769	$2,1260 \times 10^{-4}$	2.012
Tijolo (60 mesh)	0,44638	$2,1733 \times 10^{-4}$	2.054
Telha (35 mesh)	0,41533	$2,1170 \times 10^{-4}$	1.962
Madeira	0,31796	$2,3008 \times 10^{-4}$	1.382

Carrijo (2005) observou em estudo realizado com adição de diferentes agregados ao concreto, sendo estes resíduos da construção civil oriundos de produtos cimentícios e de resíduos cerâmicos, um decréscimo do valor da massa específica para agregados de menor densidade. O autor obteve valores entre 2,2 e 2,5 g/cm^3 . Observa-se a coerência dos valores obtidos neste trabalho e a mesma tendência de redução de densidade em função do tipo de resíduo, considerando-se que a madeira é menos densa que resíduos de tijolo e telha. O material que apresentou densidade mais próxima, foi o compósito

contendo tijolo com granulometria de 60 mesh para o método 1 e o compósito com areia tradicional para o método 2.

Segundo Maski (2018), a densidade mínima de um paver deve ser de 2200 kg/m^3 . Observa-se que apesar dos compósitos deste trabalho não apresentarem-se condizentes com este parâmetro, os compósitos com areia e com tijolo, nas duas granulometrias, apresentam densidade próxima à esta especificação. Cabe ressaltar que estas medidas foram feitas com períodos de cura de 10 e 21 dias.

Gráfico 1 - Comparação da densidade dos concretos (método 1).

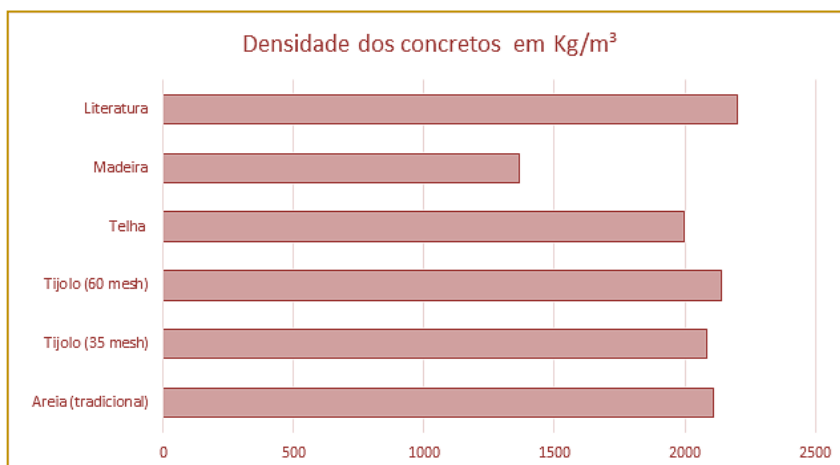
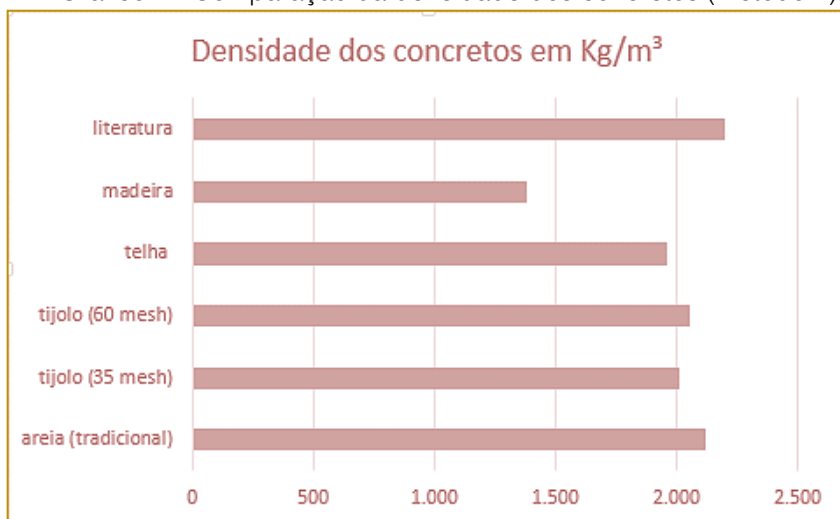


Gráfico 2 - Comparação da densidade dos concretos (método 2).



Ao comparar as densidades obtidas, notou-se que o primeiro método se mostrou mais eficaz quanto ao segundo, devido à precisão ao mensurar o volume dos sólidos. Por meio de ambos os métodos, pode-se observar uma pequena variação nos valores, mas não muito longe do especificado anteriormente.

A Tabela 3 apresenta os valores obtidos no ensaio de compressão axial dos corpos de prova, para a propriedade de resistência à compressão, após 21 dias de cura.

Tabela 3 – Propriedade mecânica de resistência à compressão axial dos compósitos.

Amostra do compósito	Resistência à compressão (MPa)
Areia (tradicional)	24,07
Tijolo (35 mesh)	37,62
Tijolo (60 mesh)	4,95
Telha (35 mesh)	31,12
Madeira	6,67

Conforme a Tabela 3 é possível observar que apenas a amostra contendo tijolo 35 mesh,

entre as cinco amostras, obteve uma resistência na compressão acima de 35 MPa,

requisito exigido pela ABNT – NBR 9781 (2013), norma que determina o requisito para a aceitação dos pavers destinados à pavimentação de vias urbanas. Ressalta-se a resistência superior desta amostra com agregado de tijolo 35 mesh até mesmo quando comparada à amostra tradicional, contendo areia como agregado.

Destaca-se também o resultado obtido para o compósito com telha, com desempenho de resistência de 31,12 MPa, próximo ao requisito da norma brasileira. Este compósito apresentou densidade média de 1.979kg/m³. Tanto a resistência quanto a densidade não estão dentro das especificações citadas anteriormente.

Ainda de acordo com a ABNT – NBR 9781, os blocos gerados antes do período de 28 dias podem apresentar uma resistência de no mínimo 80% do especificado, ou seja, maior ou igual a 28 MPa, contudo após o período de

28 dias é imprescindível que eles tenham atingido uma resistência igual ou superior a 35 MPa. Portanto, como as análises deste trabalho foram feitas em de 21 dias, considera-se que tanto as amostras de tijolo 35 mesh quanto à de telha 35 mesh estão dentro das especificações, todavia seria indispensável a análise da resistência à compressão após os 28 dias.

A amostra de tijolo 60 mesh mostrou uma densidade muito próxima do valor de referência, porém resultou na menor resistência à compressão. Provavelmente, o que contribuiu com este desempenho foi a inclinação das superfícies dos corpos de prova, proporcionando um desnivelamento com relação à superfície de contato da máquina de ensaios, resultando em uma distribuição de carga desigual, o que prejudicou o ensaio, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 – Amostra tijolo 60 mesh após teste de resistência mecânica.



Vale ressaltar que o tempo de cura do concreto para atingir as propriedades de máxima qualidade é de 28 dias, porém esta análise foi realizada antes desse período se completar, influenciando tanto a resistência mecânica como a densidade.

Outro fator que provavelmente interveio nas análises realizadas foi a variação da granulometria de cada material residual incorporado e a alteração da proporção dos componentes no concreto em que se incorporou madeira.

Ao comparar os resultados obtidos com o trabalho de Bittencourt (2012), nota-se uma semelhança nos resultados, em que seus corpos de provas também não atingiram o

valor de 35 MPa. No entanto, os RCD utilizados pela autora foram a areia reciclada e a brita reciclada, onde, esses apresentaram uma resistência mecânica média de 31,88 e 24,23 MPa, respectivamente. Pôde-se observar na literatura citada que, os corpos que possuíram maior resistência mecânica foram aqueles com 20 a 30% de agregado, já amostras com mais de 30% destes componentes apresentaram uma menor resistência, variando de 12,44 a 24,23 MPa.

Garcez et al. (2016) obtiveram valores de resistência na compressão para compósitos cimento-madeira com 10 e 20% de serragem, respectivamente, de 28,44 MPa e 25,26 MPa. No trabalho em questão, o compósito com adição de madeira obteve 6,67 MPa. Cabe

ressaltar que este desempenho obtido pode estar associado à espécie utilizada, devido à quantidade de extrativos, o que pode influenciar negativamente na compatibilidade com o cimento, bem como com a granulometria das partículas de madeira utilizadas, promovendo um maior número de vazios internos. Outro fator pode ser justificado pela utilização de um cimento resistente ao ataque de sulfatos (CP IV-32 RS) utilizado no trabalho da literatura.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto a importância da redução de impactos no meio ambiente, gerados por resíduos, buscou-se medidas sustentáveis para sua mitigação. Observou-se por meio dos resultados obtidos uma possível alternativa de utilização de resíduos de construção civil para a produção de pavimentos para baixo tráfego.

De acordo com os resultados obtidos e comparados à literatura, pôde-se averiguar que nenhum dos traços avaliados satisfaz a especificação mínima para a densidade; entretanto, a amostra com tijolo de 60 mesh no método 1 e areia tradicional no método 2, mostraram-se bem próximos ao resultado. Um motivo para tal fato ter ocorrido, se dá ao

tempo de cura do cimento, onde o ideal seria 28 dias para a cura total, no entanto, os testes foram realizados após 10 dias (método 1) e 21 dias (método 2).

Outra variável que pode ter sido influente na densidade foi a proporção utilizada na formação dos corpos de prova, bem como a granulometria utilizada para cada agregado.

Contudo, apesar da pavimentação ser destinada ao baixo tráfego, o ideal para melhores resultados seria a espera da cura total do cimento, além de estudar novas proporções entre água, cimento e aditivo. Entretanto, ainda assim, é possível considerar a incorporação destes resíduos em concretos, ponderando a diminuição da demanda de insumos.

Como os dados obtidos na resistência mecânica foram baseados em ensaios com 21 dias de tempo de cura, conclui-se que os blocos de telha de fibrocimento 35 mesh e tijolo baiano 35 mesh mostraram-se aptos para a utilização, de acordo com a norma vigente. Todavia, é imprescindível que os testes sejam feitos após 28 dias de cura para a implementação dos blocos como pavimentos em áreas de baixo tráfego

REFERÊNCIAS

- [1] Amadei, D. I. B. et al. A questão dos resíduos de construção civil: um breve estado da arte. Revista NUPEM, v. 3, n. 5, p. 185-199, 2011.
- [2] Associação Brasileira de Normas TÉCNICAS. NBR 7215: Cimento Portland: determinação da resistência à compressão. ABNT, 1997.
- [3] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9781: Peças de concreto para pavimentação: especificação. Rio de Janeiro, 2013.
- [4] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004: Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- [5] Barros, R. M. Tratado sobre resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade. 1 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.
- [6] Beltrame, T. F.; Lhamby, A. Coleta seletiva: percepção e conhecimento sobre o tema – uma pesquisa exploratória. Monografias Ambientais, v. 12, n. 12, p. 2674-2679, 2013.
- [7] Bernucci, L. L. B. Desenvolvimento e aprimoramentos de tecnologia de utilização de solos tropicais e de misturas asfálticas em pavimentação. 2001. 136f. Tese (Livre Docência em Engenharia de Transportes) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- [8] Bertolini, L. Materiais de construção: patologia, reabilitação, prevenção. 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.
- [9] Bittencourt, S. F. Avaliação da resistência à compressão de pavers produzidos com agregados de resíduos de construção e demolição e areia de fundição. 2012. 125f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Inovação) -Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 2012.
- [10] Carrijo, P. M. Análise da influência da massa específica de agregados graúdos provenientes de resíduos de construção e demolição no desempenho mecânico do concreto. 2005. 146f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- [11] Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 307. Brasília, Conama, 2002.
- [12] Ferreira, J. A.; Anjos, L. A. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão

dos resíduos sólidos municipais. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 17, n. 3, p. 689-696, 2001.

[13] Galbiati, A. F. O gerenciamento integrado de resíduos sólidos e a reciclagem. Minas Gerais, 2005. Disponível em: <http://www.amda.org.br/imgs/up/Artigo_15.pdf>. Acessado em: 7 de jun. de 2018.

[14] Garcez, M. R. et al. Propriedades mecânicas de compósitos cimento-madeira com serragem tratada de *Pinus elliottii*. *Ciência da Madeira (Brazilian Journal of Wood Science)*, v. 7, n. 1, p. 16-27, 2016.

[15] Jacobi, P. R.; Besen, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos Avançados*, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.

[16] Maski - Revestimentos especiais. 2018. Disponível em: < <https://maski.com.br/como-reconhecer-um-bom-paver/>>. Acessado em: 20 de jun. de 2018.

[17] Oliveira, E. G.; Mendes, O. Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição:

Estudo de Caso da Resolução 307 do Conama. Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 2008.

[18] Scremin, L. B. Desenvolvimento de um sistema de apoio ao gerenciamento de resíduos de construção e demolição para municípios de pequeno porte. 2007. 152f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

[19] Silva, A. B.; Maciel, J. C. S. Viabilidade técnica da utilização de concretos com agregados reciclados de Resíduos de Construção e Demolição. *Revista IGAPÓ*, v.3 n.1 p. 109-114, 2009.

[20] Silva, J. C. C.; Guimarães, F. A. Os resíduos da construção civil e o desenvolvimento sustentável. In: CHAHUD, E. (Org.). *Reciclagem de resíduos para a construção civil*. Belo Horizonte: FumecFea, 2007.

[21] Souza, E. A. et al. Implicações dos resíduos sólidos a saúde humana: explorando publicações de enfermagem. *Uniciências*, v. 21, n. 1, p. 45-49, 2017.

Capítulo 24

IMPORTÂNCIA DA REUTILIZAÇÃO DE PNEUS NA CONFECÇÃO DE ARTEFATOS DE DECORAÇÃO COMO CONTRIBUIÇÃO PARA O SANEAMENTO AMBIENTAL E CONTROLE DE INFECÇÕES NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO-RONDÔNIA / BRASIL

Izabel Cristina da Silva

Marcos André Vannier-Santos

Flávio de São Pedro Filho

Fernando Gomes de Menezes

Maria Rita Rodrigues Constâncio Menezes

Márcia Sueli de Assis Chagas Machado

Resumo: Resíduos como pneus usados são lentamente degradados no ambiente e raramente reciclados no Brasil. Os depósitos inadequados e descartes desordenados propiciam criadouros para vetores como mosquitos, que são vetores para diferentes infecções que incidem no nosso território, particularmente na Região Amazônica. A confecção de pufes ecológicos utilizando pneus usados cria uma peça de mobiliário eco sustentável e responsável, enquanto ajuda a mitigar o problema de saúde pública, podendo gerar emprego e renda para populações carentes e a reciclagem de pneus para confecção de artefatos de decoração é uma atividade que vem sendo desenvolvida em diversas regiões do Brasil e, dentre essas, no Estado de Rondônia. O objetivo desse estudo é demonstrar a importância da reutilização de pneus na Vila Princesa em Porto Velho como forma de atividade ecologicamente correta. A metodologia baseou-se na pesquisa bibliográfica e na pesquisa de campo demonstrando que os artefatos produzidos, a partir da reutilização de pneus, contribuem para a renda da comunidade estudada assim como evita a proliferação de doenças e a emissão de poluentes na atmosfera.

Palavras-chave: Pneus usados, Amazônia, Saneamento Ambiental.

1. INTRODUÇÃO

A população humana no Planeta vem aumentando exponencialmente desde a década de 1950 e já atingimos sete (07) bilhões e seremos, possivelmente, dez (10) bilhões em 2050. Caso as políticas populacionais preconizadas pelas Nações Unidas obtenham sucesso poderemos, em um quadro otimista, chegar a 7,9 bilhões em 2050, mas como estas falham poderemos chegar a 12 bilhões.

Uma vez que o crescimento demográfico é substancialmente maior nas nações em desenvolvimento, nos quais sistemas de assistência e prevenção são frequentemente precários, do que nos países industrializados, os impactos ao meio ambiente à saúde podem se agravados. Assim sendo, a educação ambiental podendo desempenhar um papel fundamental não apenas na preservação do meio ambiente, mas também na saúde pública e qualidade de vida da população.

Muitos autores e educadores negligenciam a indissolubilidade do binômio Ambiente-Saúde, mas essa associação indelével já começa a ficar inequivocamente clara em publicações de escopo abrangente (e.g. Moeller, 2004; Frumkin 2010; Maxwell, 2013). Nesse movimento em prol da compreensão da interface meio ambiente x saúde, a Fundação Oswaldo Cruz criou a Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente (<http://www.olimpiada.fiocruz.br/>) de forma que os estudantes não apenas entendam essa correlação, mas também auxiliem a na difusão de ideias para melhorarmos a saúde ambiental.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) mais da metade das internações hospitalares são devidas à doenças disseminadas pela água, que é, indubitavelmente, um fator ambiental de importância central para a saúde humana.

O crescimento demográfico supracitado gera a demanda de produção de alimentos, o que implica em uso da água, do solo, com a utilização de pesticidas, herbicidas, fertilizantes etc. O emprego de técnicas modernas de agricultura (Faye & Lancelot, 2006; Sankaret al., 2012) e aqüicultura (Sapkota et al., 2008) representa a origem de diferentes riscos à saúde humana e de outros animais.

O consumo de alimentos contaminados com pesticidas tem amplamente relatada a etiologia de numerosas entidades nosológicas. Dentre estas podemos citar a elevada incidência de câncer entre lavradores (Alavanja et al., 2013; Gray et al., 2013), bem como seus filhos (Van Maele-Fabry et al., 2013) e consumidores (Mostafalou & Abdollahi, 2013; Vakonakiet al., 2013), além de problemas neurológicos (Sanborn et al., 2007; Wigle et al., 2007; Balali-Mood & Balali-Mood, 2008; Jett, 2011; Shelton et al., 2014; Holzman, 2014; Martins & Carruthers, 2014) entre várias outras manifestações clínicas. Ironicamente estes compostos sintéticos são denominados “defensivos agrícolas”, mas, à despeito da elegante alcunha, não defendem as vidas da população atingida.

Neste sentido a agricultura intensiva representa uma ameaça para a saúde de ecossistemas terrestres (Arroita et al., 2013) aquáticos (Arroita et al., 2013; Gagliardi & Pettigrove, 2013). Mesmo a agricultura tradicional pode representar riscos à saúde animal. Como relatado em Uganda, a agricultura peri-urbana, em solos contaminados pode levar ao acúmulo de metais como chumbo (Pb) e cromo (Cr) em vegetais como *Gynandropsis gynandra* L. (Nabulo et al., 2011). O consumo direto desses vegetais pode levar ao saturnismo ou envenenamento pelo chumbo, com graves manifestações neurológicas e ósseas (e.g. Ibrahim et al., 2006).

A exposição a pesticidas no cultivo de batatas na França está associada à maior incidência de bronquite crônica (Tualet et al., 2013) Vale salientar que o uso destes vegetais como forrageiras pode levar à magnificação trófica pelo consumo de carne do gado contaminado acelerando o envenenamento da população.

Arsênico pode ser liberado no meio ambiente, de forma antropogênica pelo uso de pesticidas, atividades industriais e queima de carvão. Recentemente amostras de alimentos de origem marinha demonstraram níveis de As na faixa de carcinogênese (Wu et al., 2014). Assim sendo os agrotóxicos não chegam às nossas mesas somente pelo consumo de produtos agrícolas.

Neste cenário, a educação ambiental desempenha um papel fundamental na promoção à saúde. Orientada sobre os eventuais riscos a população pode optar por soluções. Uma pesquisa realizada na Itália

revelou que a população tem voluntária propensão a premiar/ pagar mais por produtos, particularmente alimentícios, produzidos que minimizem as agressões ao meio ambiente (Travisi&Nijkamp, 2008).

A crise na União Soviética mergulhou Cuba em um quadro de recessão que resultou em mais desigualdade social (aumento do índice gini), deprivação nutricional, com conseqüente aumento de casos de tuberculose (Borowy, 2013). Neste período a agricultura foi transformada de um regime moderno em práticas tradicionais com menos uso de fertilizante e agrotóxicos. O conjunto de transformações levou à melhoria de alguns indicadores de saúde, incluindo a mortalidade por diabetes, que foi reduzida em 51% e aquela por infarto foi reduzida em 35% (Franco et al., 2007). Assim sendo a divulgação de técnicas tradicionais de cultivo poderá impactar positivamente na saúde pública.

É importante focar a saúde como um produto derivado do modelo de ocupação do ambiente. Na atualidade ainda prevalece os passos de Oswaldo Cruz que ao estudar doenças veiculadas pela água, há mais de um século, deu subsídios para uma ocupação racional do ambiente e aproveitamento sustentável dos recursos da natureza. Vale salientar que o conhecimento sobre a transmissão de uma doença como a dengue pode ser fragmentado (Itrat et al., 2008) e não implica na adoção de simples medidas preventivas, mas estudos de conhecimentos atitudes e práticas (CAP) sobre a infecção podem ajudar gestores governamentais e de saúde no delineamento de campanhas educativas (Shuaib et al., 2010).

Alguns dos desequilíbrios supracitados podem ser particularmente impactantes na região amazônica. Este problema demonstra a premente demanda de estudos sobre essa região, a qual reúne grande parte da biodiversidade do Planeta. Procedimentos e atitudes preservacionistas e de responsabilidade socioambiental são de fundamental relevância na conservação deste frágil bioma.

Nesse sentido a “educação ambiental” ocupa uma posição de destaque na implantação de políticas públicas, que promovam o desenvolvimento sustentável regional. A implementação de estratégias eficazes de educação ambiental, dependem do

entendimento desta população sobre o indissolúvel binômio saúde-ambiente.

Tem-se na “educação ambiental” um instrumento para o aproveitamento racional dos recursos e particularmente enfocando a destinação de resíduos sólidos (neste caso pneus) através da implementação de atitudes práticas que permitam a profilaxia de doenças, tais como a dengue, a febre amarela, o controle de parasitoses bem como das verminoses intestinais (Ackaet et al., 2010).

Um estudo realizado em diferentes quadras de Baltimore, EUA demonstrou que áreas degradadas com acúmulo de lixo estão 5,61 e 4,60 vezes mais infestadas por mosquitos *Aedes albopictus* ($p < 0,001$) e *Culex pipiens* ($p = 0,001$), demonstrando que áreas de menor desenvolvimento socioeconômico, mesmo em nações desenvolvidas, podem estar sobre maior risco de transmissão de infecções por mosquitos (Becker et al., 2014). Semelhante associação na infestação de mosquitos, sobretudo *Aedes albopictus*, e pobreza foi relatada em outras partes dos EUA (Dowling et al., 2013). A pobreza também está relacionada à mortalidade ocasionada pela dengue (Carabali et al., 2015).

No Brasil, 100 milhões de pneus velhos estão depositados em aterros, terrenos baldios, rios e lagos, segundo estimativa da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos. Anualmente, dezenas de milhões de pneus novos são fabricados no País e outros 20 milhões que são descartados, frequentemente de forma não planejada. Em 2001, foram 45 milhões – cerca de 15 milhões exportados e 30 milhões destinados ao consumo interno (FAPEMIG, 2014).

Sua principal matéria-prima, a borracha vulcanizada, mais resistente que a borracha natural, não se degrada facilmente e, quando queimada a céu aberto, contamina a atmosfera com carbono, enxofre entre outros poluentes. Esses pneus abandonados constituem um problema de saúde pública, pois acumulam água das chuvas, formando ambientes propícios à disseminação de doenças como a dengue e a febre amarela, *filarioselinfática* (elefantíase) e malária (Região Norte) veiculadas por mosquitos *Aedes sp.*, *Culex sp.* e *Anopheles sp.*

Além disso, o armazenamento inadequado dos pneus propicia ambiente favorável à infestação por insetos (vetores mecânicos) e roedores, que transmitem doenças ao homem

através da mordedura, fezes e urina (leptospirose, gastroenterites etc.).

Para deter o avanço desse resíduo sólido, é preciso reciclar. No entanto, a reciclagem dos pneus sem condições de rodagem é consideravelmente dificultada uma vez que a vulcanização confere a este material alta resistência química e física, fazendo da reciclagem um processo complexo e ainda sem retorno econômico.

No Brasil, o problema da reciclagem de pneus é uma atividade que pode ser considerada ecologicamente correta. Pneus inteiros são reutilizados como muros de arrimo, produtos artesanais ou na drenagem de gases em aterros sanitários. Ressalta-se que essas utilizações poderiam ser ainda maiores, porém os processos de reciclagem utilizados no Brasil ainda não permitem outros tipos de aplicações de maior valor agregado.

Vale salientar que iniciativas inovadoras, envolvendo a população têm o mérito da responsabilidade socioambiental, gerando emprego, renda e reduzindo o impacto ambiental. Nesta proposta partiremos do princípio de Anísio Teixeira, onde considera que “a educação é fundamento da democracia”, e a importância da popularização do conhecimento como essencial para o pleno exercício da cidadania (Moreira, 2006) e até para o desenvolvimento local e regional (Albagli, 2006).

Em Porto Velho, existem vários pontos de descarte de pneus usados e não há, ainda, uma política sistemática de aproveitamento de tais materiais ou de gestão pública da questão. No Bairro Nacional, por exemplo, existe um ponto de descarte localizado ao longo da Estrada do Belmont, que vem afetando os moradores do entorno a mais de uma década. Nessa localidade, no período da seca, os próprios moradores ateiem fogo e no período chuvoso os pneus servem de criadouro de insetos e vetores de doenças, fazendo com que a população permaneça desassistida na busca de soluções, visto que gestores públicos não têm demonstrado empenho em apresentar soluções para aquele caso.

As soluções passam pela capacitação da população para enfrentar o problema, visando gerar soluções e daí a importância da educação ambiental. Nesse sentido, é possível verificara realidade da Vila Princesa (leia-se Lixão de Porto Velho) onde existia um galpão que foi totalmente queimado e

destruído em um incêndio, onde era utilizado para o armazenamento dos pneus usados, construído pelo Banco do Brasil em parceria com a comunidade, que funcionava de forma precária. A Prefeitura de Porto Velho, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMA tem uma parceria com uma empresa privada que coletam os pneus e é responsável pela destinação final dos mesmos.

Há que se verificar as ações sistemáticas e de longo prazo, desenvolvidas pelo poder público para evitar o problema. Uma alternativa poderia ser a capacitação da população para fiscalizar no sentido de orientar tais moradores para o aproveitamento sistemático dos pneus visando, diminuir a deposição e gerar emprego e renda para a população.

Assim sendo a produção de peças de mobiliário a partir de pneus, tais como os chamados “pufes ecológicos” (Figura 1), representa uma alternativa para minimizar o efeito do resíduo, que funciona como criadouro de vetores de doenças endêmicas e epidêmicas, simultaneamente gerando o empoderamento e qualidade de vida de populações desassistidas. Cabe salientar que estas, como no caso de Vila Princesa, residem nas proximidade de descartes desordenados de lixo, incluindo pneus. Assim sendo, uma simples almofada e um corte de tecido podem transformar um detrito deletério ao ambiente e perigoso para a saúde pública, em mobiliário eco sustentável e responsável. Desta forma, como um toque de Midas, o problema pode ser transformado em solução.

2. CONCLUSÃO

A reciclagem dos diversos produtos descartados pelas populações vem ganhando destaque na atualidade a medida que o ser humano começa a perceber a necessidade de preservação ambiental e de fontes alternativas de renda que possam, de alguma forma, melhorar a qualidade de vida das pessoas.

A reutilização de pneus pode ser considerada como uma atividade sustentável à medida que, se desenvolvido de forma correta, promove um retorno financeiro os recicladores da Vila Princesa através da comercialização dos subprodutos, gerando empregos e, como isso, uma fonte alternativa de renda.

Os artefatos gerados através da utilização dessa matéria prima constituem um mercado aberto para expansão e o apelo para o aumento de sua produção consiste, prioritariamente, na questão de utilizar fontes, antes descartadas e abandonadas a sua

própria sorte na natureza, gerando doenças e problemas ambientais de ordem diversa, pode auxiliar na diminuição das emissões de gases na atmosfera, gerando ganhos e empregos para as comunidades locais.

Figura 1: Os pufes ecológicos podem ser confeccionados em diferentes formatos e estampas diversas (A-C), podendo ser utilizados em ambientes externos (A e C) ou interiores (B) e apresentar acessórios como porta-revistas (A e B).



Fonte: Izabel Cristina / Pufe Ecológico da Amazônia

REFERÊNCIAS

- [1] A.L.M., Winham D.M., Wharton C.M. 2012. Community supported agriculture membership in Arizona. An exploratory study of food and sustainability behaviours. *Appetite* 59: 431-436.
- [2] Acka, CA, Raso G, N'goran EK, Tschannen AB, Bogoch II, Séraphin E, Tanner M, Obrist B, Utzinger J. 2010. Parasitic worms: knowledge, attitudes, and practices in Western Côte d'Ivoire with implications for integrated control. *PLoS Negl Trop Dis.*; 4(12): e 910.
- [3] Alavanja MC, Ross MK, Bonner MR. 2013. Increased cancer burden among pesticide applicators and others due to pesticide exposure. *CA Cancer J Clin.*; 63(2): 120-42.
- [4] Albagli, S. 2006. Conhecimento, inclusão social e desenvolvimento local. *Inclusão Social, Brasília, abr./set;1(2): 17-22.*
- [5] Arroita M., Causapé J., Comín F. A., Díez J., Jimenez J.J., Lacarta J., Lorente C., Merchán D., Muñoz S., Navarro E., Val J., Elosegi A. 2013. Irrigation agriculture affects organic matter decomposition in semi-arid terrestrial and aquatic ecosystems. *Journal of Hazardous Materials*, 263(1):139-145.
- [6] Balali-Mood M, Balali-Mood K. 2008. Neurotoxic disorders of organophosphorus compounds and their managements. *Arch Iran Med.*; 11(1): 65-89.
- [7] Becker B, Leisnham PT, LaDeau SL. 2014. A tale of two city blocks: differences in immature and adult mosquito abundances between socioeconomically different urban blocks in Baltimore (Maryland, USA). *Int J Environ Res Public Health*; 11(3): 3256-70.
- [8] Borowy I. 2013. Degrowth and public health in Cuba: lessons from the past? *Journal of Cleaner Production*, 38: 17-26.
- [9] Carabali M, Hernandez LM, Arauz MJ, Villar LA, Ridde V. 2015. Why are people with dengue dying? A scoping review of determinants for dengue mortality. *BMC Infect Dis.*; 15:301.
- [10] Cassell, Catherine; SYMON, Gillian. *Qualitative Methods in Organizational Research*. London: Sage Publications, 1994.
- [11] Chiara Maria Traversi, Peter Nijkamp 2008. *Valuing environmental and health risk in agriculture:*

A choice experiment approach to pesticides in Italy
Ecological Economics, 67(4): 598-607

[12] Dowling Z, Ladeau SL, Armbruster P, Biehler D, Leisnham PT. 2013 Socioeconomic status affects mosquito (Diptera: Culicidae) larval habitat type availability and infestation level. *J Med Entomol.*; 50(4):764-72.

[13] Faye B, Lancelot R. 2006 Ecopathological approach in tropical countries: a challenge in intensified production systems. *Ann N Y Acad Sci.*; 1081: 137-46.

[14] Franco M., Orduñez, P., Caballero B., Tapia Granados J.A., Lazo, M. Bernal, J.L., Guallar E., Cooper R.S. 2007 Impact of energy intake, physical activity, and population-wide Weight loss on cardiovascular disease and diabetes mortality in Cuba, 1980–2005. *American Journal of Epidemiology* 166: 1374–1380.

[15] Frumkin H. (2010) *Environmental Health: From Global to Local*. Ed Jossey-Bass; 2nd edition.

[16] Gray JW, Burns CJ, Mahlburg WM. 2013 Increased cancer burden among pesticide applicators and others due to pesticide exposure. *CA Cancer J Clin.*; 63(5): 364-6.

[17] Holzman DC. 2014 Pesticides and Autism Spectrum Disorders: New Findings from the CHARGE Study. *Environ Health Perspect.*; 122(10): A280.

[18] Ibrahim D, Froberg B, Wolf A, Rusyniak DE. 2006 Heavy metal poisoning: clinical presentations and pathophysiology. *Clin Lab Med.*; 26(1): 67-97.

[19] Jett DA. 2011 Neurotoxic pesticides and neurologic effects. *NeuroClin.*; 29(3): 667-77.

[20] Martins R, Carruthers M. 2014. Testosterone as the missing link between pesticides, Alzheimer disease, and Parkinson disease. *JAMA Neurol.*; 71(9): 1189-90.

[21] Maxwell N. I. (2013) *Understanding Environmental Health: How We Live in the World* 2nd Edition, Jones& Bartlett Learning.

[22] Moeller D.W. 2004. *Environmental Health* Third Edition, Harvard University Press

[23] Mondet, B, da Rosa AP, Vasconcelos PF. 1996. The risk of urban yellow fever outbreaks in Brazil by dengue vectors. *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. *Bull Soc Pathol Exot.*; 89(2): 107-13.

[24] Moreira, I. C. 2006. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. *Inclusão Social*, Brasília, abr./set, v. 1, n. 2, p. 11-16.

[25] Mostafalou S, Abdollahi M. 2013 Pesticides and human chronic diseases: evidences, mechanisms, and perspectives. *Toxicol Appl Pharmacol.*; 268(2): 157-77.

[26] Nabulo, G. Black C.R., Craigon J., Young S.D. 2012. Does consumption of leafy vegetables grown in peri-urban agriculture pose a risk to human health? *Environmental Pollution* 162 (389): e398.

[27] Reciclagem de pneus. Disponível em: <http://revista.fapemig.br/materia.php?id=164>. Acesso em 15/08/2014.

[28] Richardson, Roberto Jarry. *Pesquisa Social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1989. Riwthong S., Schreinemachers P., Grovermann C., Berger T. 2015 Land use intensification, commercialization and changes in pest management of smallholder upland agriculture in Thailand *Environmental Science & Policy* 45: 11 – 19.

[29] Sanborn M, Kerr KJ, Sanin LH, Cole DC, Bassil KL, Vakil C. 2007 Non-cancer health effects of pesticides: systematic review and implications for family doctors. *Can Fam Physician.*; 53(10): 1712-20.

[30] Sapkota A, Sapkota AR, Kucharski M, Burke J, McKenzie S, Walker P, Lawrence R. 2008 Aquaculture practices and potential human health risks: current knowledge and future priorities. *Environ Int.*; 34(8): 1215-26.

[31] Sarkar A, Aronson KJ, Patil S, Hugar LB, vanLoon GW. 2012 Emerging health risks associated with modern agriculture practices: a comprehensive study in India. *Environ Res.*; 115: 37-50.

[32] Shelton JF, Geraghty EM, Tancredi DJ, Delwiche LD, Schmidt RJ, Ritz B, Hansen RL, Hertz-Picciotto I. 2014 Neurodevelopmental Disorders and Prenatal Residential Proximity to Agricultural Pesticides: The CHARGE Study. *Environ Health Perspect.*; 122(10):1103-1109.

[33] Vakonaki E, Androutsopoulos VP, Liesivuori J, Tsatsakis AM, Spandidos DA. 2013 Pesticides and oncogenic modulation. *Toxicology*; 307: 42-5.

[34] Van Maele-Fabry G, Hoet P, Lison D. 2013 Parental occupational exposure to pesticides as risk factor for brain tumors in children and young adults: a systematic review and meta-analysis. *Environ Int.*; 56: 19-31.

[35] Wigle DT, Arbuckle TE, Walker M, Wade MG, Liu S, Krewski D. 2007. Environmental hazards: evidence for effects on child health. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev.*; 10(1-2): 3-39.

[36] Wu X, Gao M., Wang L., Luo Y., Bi R., Li L., Xie L. 2014. The arsenic content in marketed seafood and associated health risks for the residents of Shandong, China. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 102: 168–173.

Capítulo 25

ORGANIZAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS PARA FINS DE APOIO ÀS ATIVIDADES OPERACIONAIS: UM ESTUDO DAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS

Renato Ribeiro Siman

Juliana Pardino Tackla

Juscela Mara Del Pupo

Roquemar de Lima Baldam

Lourenço Costa

Resumo: Nos países de baixa a média renda, a reciclagem é sustentada pelas atividades exercidas pelos catadores de materiais recicláveis, organizados ou não em associações ou cooperativas de serviço. Esse importante serviço muitas vezes não é reconhecido a partir da ótica do seu potencial produtivo e de sua sustentabilidade econômica. Poucas vezes reconhecidas como atividade potencialmente produtiva, as organizações de catadores são por muitas vezes estudadas apenas do ponto de vista social e ambiental, perdendo-se a chance de desenvolvimento de pesquisas acerca de outros fatores tão importantes quanto, tais como governança, operação e diretrizes estratégicas de negócio das organizações de catadores de materiais recicláveis. Com base em análises fundamentadas na bibliometria, este trabalho resultou em um portfólio sistemático de artigos disponíveis que tratam sobre o tema: organizações de catadores de materiais recicláveis. Em decorrência da pesquisa, obteve-se um portfólio de 41 artigos em 14 periódicos distintos e todos classificados como a1 nas áreas selecionadas para estudo. Todos os artigos com elevada aderência ao tema “organizações de catadores de materiais recicláveis”, com assuntos que abordam aspectos da saúde ocupacional, segurança, sustentabilidade da gestão de resíduos, mas nenhum que aborde sobre atividades operacionais e governamentais dessas organizações.

Palavras-chave: Reciclagem informal; reciclagem formal; catadores de materiais recicláveis; organizações de catadores.

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo busca levantar e analisar as produções científicas sobre organizações de catadores de materiais recicláveis no período de 2001 a 2014, a fim de criar um portfólio bibliográfico e a partir de um estudo bibliométrico analisar quais aspectos estão sendo mais abordados, permitindo identificar lacunas e tendências, com propósito de aporte às atividades operacionais desenvolvidas.

Em países de baixa e média renda, milhões de trabalhadores ganham a vida coletando e processando resíduos sólidos urbanos através de sistemas informais. Estes trabalhadores são frequentemente referidos pelo termo "catadores de resíduos". Conforme observado por Dias (2013), o termo pode variar de pessoas pobres rondando o lixo em busca de alimentos, roupas e outras necessidades básicas de consumo diário, até catadores informais de materiais recicláveis para venda a intermediários ou empresas, bem como catadores organizados de materiais recicláveis ligados a sindicatos, cooperativas ou associações.

2. REVISÃO

A atividade de reciclagem percorre por um viés social no Brasil e em outros países da América Latina, o qual deturpa muitas possibilidades de pesquisas para fomento das organizações de catadores de materiais recicláveis no mercado de reciclagem nesses países. A exemplo, as organizações brasileiras de catadores de materiais recicláveis são percebidas mais como solução social, fonte de renda e inclusão para a população de catadores informais espalhados pelas cidades, do que como potencial produtivo para o mercado de reciclagem e economia do próprio país (DAMÁSIO, 2008).

O trabalho que realizam muitas vezes subsidia o sistema formal e pode ser considerado como uma externalidade positiva que os municípios desfrutam sem ter que pagar por isso, porque o ganho ambiental é um subproduto dos interesses econômicos dos recicladores informais (SPIES; SCHEINBERG, 2010). No entanto, os catadores não são reconhecidos como atores econômicos legítimos.

Nos últimos 15 a 20 anos, os catadores conseguiram se organizar coletivamente para

representar algumas de suas demandas em vários países, especialmente na América Latina. Em países como o Brasil, por exemplo, associações e cooperativas de catadores ganharam visibilidade considerável, e políticas públicas para sua integração foram projetadas em muitos níveis de governo - nacional, subnacional e local (DIAS, 2012). Iniciativas de coleta seletiva de programas municipais em parceria com catadores começam no início dos anos 90 no Brasil.

Em estudo realizado por Oliveira e Galvão Junior (2016), as principais deficiências na etapa de diagnóstico encontradas nos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), foram os aspectos relacionados às informações sobre tratamento dos resíduos e aos catadores, demonstrando que o assunto ainda carece de grandes discussões para o seu desenvolvimento.

De acordo com Sabedot e Neto (2017), a contribuição dos catadores informais para a sustentabilidade do meio ambiental manifesta-se nos valores que compõem a fração de resíduos sólidos que retornam ao processo industrial, sendo que os resultados de pesquisa realizada apontaram a importância do catador individual no desempenho ambiental de um município.

Estudos Bibliométricos E Cientométricos

A bibliometria e a cientometria têm sido utilizadas em várias pesquisas relevantes em seus diferentes temas (DONG et al., 2012; FU; WANG; HO, 2013; FU et al., 2010; GOWLAND; COOK; HEYWORTH, 2012; PALLIS; VITSOUNIS; DE LANGEN, 2010; RIZZI; VAN ECK; FREY, 2014; YANG et al., 2013a; YANG et al., 2013b), concentrando-se em modelos e medidas em áreas definidas, que podem ser (TAGUE-SUTCLIFFE, 1992):

países;

- Frequências de palavras e frases nos textos e índices;
- Análise de citações: distribuição sobre autores, artigos, instituições, periódicos,
- Produtividade científica;
- Áreas de produção científica;
- Crescimento do assunto.

O termo cientométrico é utilizado para descrever os estudos da ciência: estrutura, crescimento, inter-relações e produtividade científica. Os termos bibliometria e

cientometria referem-se a campos relacionados ao estudo da dinâmica das disciplinas, a qual resulta na produção de sua literatura (HOOD; WILSON, 2001). Portanto, a cientometria está em um estágio em que a criatividade de seus pesquisadores determina o progresso no campo científico, permitindo que os estudos quantitativos da ciência e da tecnologia contribuam com o ambiente acadêmico, mantendo-o inovador e atraente com relação a aplicações em longo prazo (VAN RAAN, 1997).

As categorias bibliometria e cientometria estão relacionadas, entretanto, a primeira foca nos documentos, como artigos, enquanto a segunda foca no assunto do artigo, como a área de pesquisa (DEUS; BATTISTELLE; SILVA, 2015). Vale ressaltar que, segundo Macias-Chapula (1998), os principais indicadores no cenário nacional e/ou internacional desses tipos de estudos são:

- Número de trabalhos: medido pela contagem dos trabalhos e tipos de documentos (artigos, relatórios, etc.); refere-se à dinâmica da pesquisa de um país e suas
- tendências;
- Número de citações: reflete o impacto dos artigos;
- Coautoria: refere-se ao grau da internacionalização na ciência;
- Mapas dos campos científicos e dos países: permite a identificação das posições dos países na contribuição científica global.

As análises bibliométricas e cientométricas, por meio de seus métodos, variáveis e objetos de estudos, apresentam informações sobre a orientação e a dinâmica científica de um

país e sua participação científica (MACIAS-CHAPULA, 1998), permitindo a criação de

estratégias que possibilitem o desenvolvimento científico, assim como a melhoria para

maiores níveis de excelência. Vários estudos têm utilizado essas ferramentas e métodos

para analisar o cenário atual, a dinâmica, as tendências e as implicações de determinados temas e assuntos para a sociedade, o país e a comunidade científica (DONG et al., 2012; FU; WANG; HO, 2013; GOWLAND; COOK; HEYWORTH, 2012; PALLIS; VITSOUNIS; LANGEN, 2010; RIZZI; VAN ECK; FREY, 2014).

3. METODOLOGIA

Para traçar o panorama atual da pesquisa sobre o tema “organizações de catadores de materiais recicláveis” no âmbito internacional e nacional, foi realizado um estudo bibliométrico semelhante ao método utilizado por Deus, Battistelle e Silva (2015).

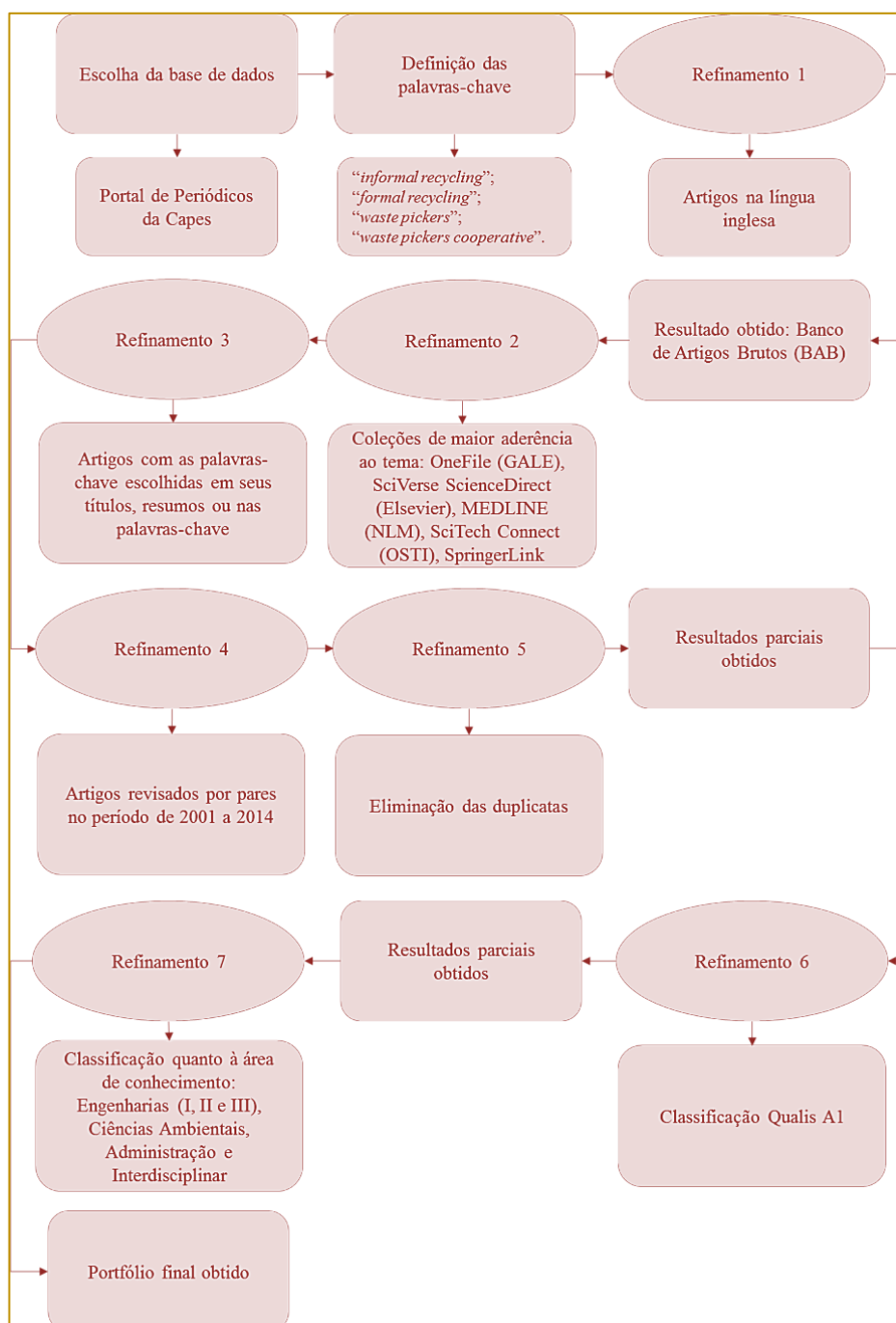
O trabalho consiste em uma pesquisa bibliométrica sobre o tema “organizações de catadores de materiais recicláveis”, utilizando o software EndNote Web como ferramenta para organizar as referências da pesquisa (vide Guia do usuário do EndNote) e o aplicativo WebQualis, que permite a classificação e consulta ao Qualis das áreas, bem como a divulgação dos critérios utilizados para a classificação de periódicos.

O estudo foi baseado em artigos científicos publicados entre 2001 e 2014 nas revistas científicas de conceito “A1” no programa Qualis Capes, nas áreas Engenharias, Interdisciplinar, Ciências Ambientais e Administração. A escolha do conceito “A1” para a pesquisa deu-se em função das características notórias das publicações desses periódicos: originalidade, assertividade da pesquisa científica e adequação metodológica ao tema, relevância ou influência potencial e contribuições para o avanço do conhecimento científico e repercussão, popularidade ou visibilidade na comunidade acadêmica.

3.1 SELEÇÃO DO PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO

Para alcançar o portfólio bibliográfico, foi realizada uma busca sistematizada nas bases de dados selecionadas (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma do método utilizado



Inicialmente foram definidas as palavras-chave (PC), na língua inglesa, sobre o tema de pesquisa. Para isso, foi realizada pesquisa no portal Capes, onde foram selecionadas as PC mais citadas correlacionadas com o tema "organizações de catadores de materiais recicláveis".

Em seguida, foram pesquisados artigos utilizando-se as palavras-chave selecionadas, formando-se uma amostra inicial de artigos. Ainda nesta etapa, foi verificada a

disponibilidade cada um dos artigos na base de dados do Portal de Periódicos Capes, selecionando-se somente aqueles que se encontravam acessíveis no referido Portal. Artigos publicados nos periódicos, mas não disponibilizados em formato digital, foram descartados da amostra inicial. Como resultado, foram obtidos artigos "disponíveis" (cujo acesso não requer pagamentos), alinhados com o tema e reconhecidos cientificamente.

Em seguida, foram selecionados os artigos revisados em pares e publicados entre 2001 e 2014. Após a busca de artigos científicos escritos na língua inglesa, o processo apresentou algumas séries de filtros para gerar o portfólio final de artigos mais relevantes para o tema. Esses filtros referem-se ao período compreendido, artigos publicados nos últimos 15 anos, revisados em pares, eliminação das duplicatas e atendimento à classificação A1 da Qualis dentro das 5 áreas do conhecimento escolhidas.

Na primeira análise, foram eliminados os artigos repetidos ou os que não continham as palavras-chave por inteiro. Em seguida, foi realizado o refinamento da amostra levando em consideração somente os artigos que atendiam à classificação Qualis A1 das áreas de conhecimento em Engenharias, Interdisciplinar, Ciências Ambientais e Administração.

Na segunda parte da análise, foram verificados os autores, citações, periódicos, país de origem, ano de publicação, assim como o conteúdo metodológico, para subsidiar posteriormente a discussão acerca do tema;

3.2 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DO PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO

Foi realizada análise quantitativa do conjunto de artigos obtido na etapa (a) por meio da contagem de parâmetros como: título, autores, ano de publicação, citações, periódicos e área do conhecimento.

A partir da análise, foram identificados três grupos de indicadores: o primeiro está diretamente relacionado aos artigos do portfólio (produção anual dos artigos); o segundo, às citações existentes de cada artigo do portfólio (frequência de citações do portfólio); e, por fim, o terceiro grupo de indicadores quantifica a relação entre os dados do primeiro grupo com os do segundo (frequência de artigos por periódicos).

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 SELEÇÃO DO PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO

Para seleção das palavras-chave, a pesquisa no Portal da Capes resultou no seguinte:

- “informal recycling”;

- “formal recycling”;
- “waste pickers”;
- “waste pickers cooperative”.

■ Para a formação do Banco de Artigos Brutos (BAB), foi realizada a pesquisa dos artigos no Portal de Periódicos Capes, onde foram considerados somente os artigos na língua inglesa publicados em periódicos qualificados e respeitando-se a definição das 4 palavras-chave. Na primeira triagem, foram obtidos 103 artigos como amostra inicial.

■ Para a seleção das bases de dados e coleções, a partir do BAB, foram utilizadas as informações sobre as bases no Portal de Periódicos Capes e selecionadas as de maior aderência ao assunto: (OneFile (GALE), SciVerse, ScienceDirect (Elsevier), MEDLINE (NLM), SciTech Connect (OSTI), SpringerLink). Essas bases apresentaram mais de 90% dos artigos concentrados. Como critério de busca nas ferramentas das próprias bases de dados, definiu-se procurar por artigos que tivessem as PC em seus títulos, resumos ou palavras-chave.

■ Para a credibilidade, foram analisados os artigos revisados por pares no período de 2001 a 2014. Após eliminadas as duplicatas, o número de artigos obtidos foi de 79, distribuídos em 5 coleções e com seus títulos ou resumos alinhados a pelo menos umas das 4 palavras-chaves. Posteriormente, foi aplicado o filtro com relação à classificação Qualis A1. Assim, foi verificado o código único, o ISSN - International Standard Serial Number, de cada periódico no sistema WebQualis. 44 tiveram seus periódicos classificados como A1.

■ Para a classificação quanto à área de conhecimento, foram escolhidas as áreas de Engenharias (I, II e III), Ciências Ambientais, Administração e Interdisciplinar. Sendo assim, a nova amostra resultou em 41 artigos publicados em periódicos avaliados como A1, dentro de pelo menos uma das áreas do conhecimento selecionadas.

O portfólio de 41 artigos pode ser observado nas Quadros 1 e 2.

4.2 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DO PORTFÓLIO

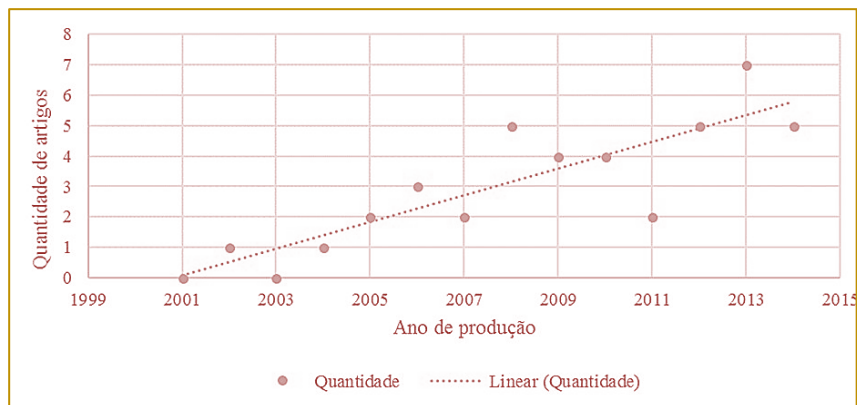
A análise quantitativa dos artigos selecionados está organizada de acordo com

a origem dos dados numéricos: portfólio, citações por portfólio e artigo por portfólio.

Na perspectiva do ano de publicação dos artigos que compõem o portfólio, observou-se a partir dos números uma evolução nas

produções de relevância científica no período histórico estipulado, de 2001 a 2014. Na Figura 2, pode-se perceber uma dispersão considerável, porém a partir do ano de 2006 a produção de artigos se manteve igual ou acima da média, que foi de 2 artigos por ano.

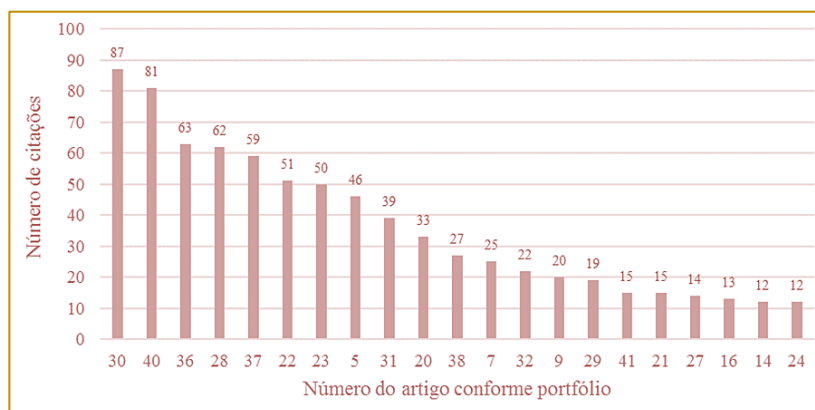
Figura 2 – Produção anual dos artigos selecionados



Partindo-se da análise da relevância do portfólio selecionado para o meio acadêmico, 17 artigos foram citados por pelo menos outros 15 artigos, conforme pode ser verificado na Figura 3. Tal fato pode se dar

pelo ano de publicação dos artigos ser predominantemente recente, o que justifica existirem ainda poucos trabalhos que os citam.

Figura 3 - Frequência de citações do portfólio



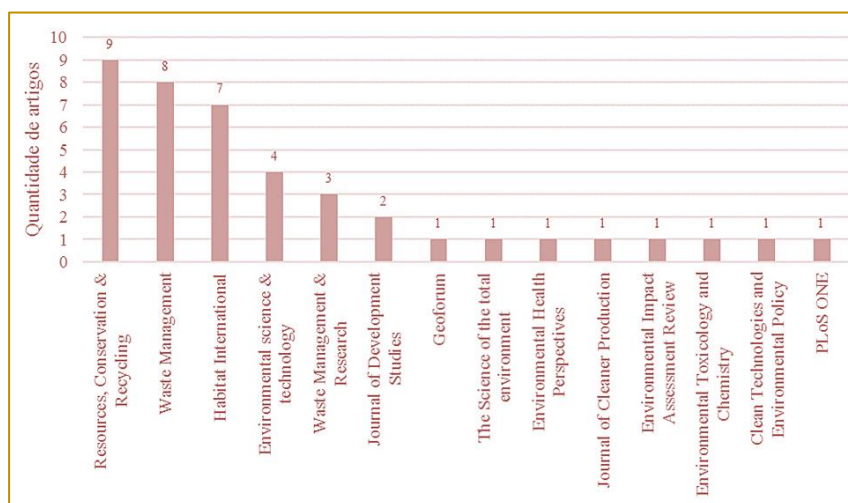
Em relação à frequência de artigos publicados por periódico, o que apresentou maior número de publicações foi o "Resources, Conservation & Recycling". Tal resultado pode ser verificado na Figura 4.

As contribuições das pesquisas relatadas nos artigos do portfólio se baseiam em estudos de caso das participações dos catadores de materiais recicláveis na gestão dos resíduos sólidos, atividades de reciclagem formais ou

não. As organizações brasileiras têm se destacado em pesquisas ao se beneficiarem com o viés social da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) para a inclusão dos catadores no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, sendo poucas pesquisas que relatam diretamente o foco no potencial produtivo do negócio. Portanto, observa-se uma carência de estudos que subsidiem o negócio produtivo das

organizações de catadores de materiais recicláveis.

Figura 4 - Frequência de artigos por periódicos



Ma e Hipel (2016) realizaram uma revisão sistemática da literatura para caracterizar e avaliar criticamente a literatura publicada sobre as dimensões sociais da gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) de 1980 a 2014 em termos de vulnerabilidade, participação pública, atitude e comportamento do público e política. A pesquisa de palavras-chave foi realizada pela primeira vez usando o Instituto de Informação Científica (ISI) Web of Science, que recupera 1843 documentos. Após a remoção dos artigos que não estavam estreitamente relacionados com o tema, 200 artigos foram mantidos para uma revisão aprofundada. Os resultados da análise indicam que a distribuição global de relatórios de dimensões sociais sobre gerenciamento de RSU é desigual e a pesquisa sobre as dimensões sociais da gestão de RSU é insuficiente, o que pode atrair maior interesse e atenção da pesquisa.

Campos (2014) apresenta uma análise comparativa do desempenho em áreas formais e informais que lidam com resíduos sólidos no Brasil. A pesquisa demonstra que houve avanços significativos nas áreas relacionadas à reciclagem e que esse progresso se baseou principalmente na informalidade e nas precárias condições de trabalho para os catadores de materiais recicláveis. Alguns aspectos gerais podem resumir a situação atualmente encontrada no país, aumentando a compreensão da

natureza dos desafios que devem ser enfrentados para o progresso:

- Houve um avanço importante na legislação pertinente, favorecendo o desenvolvimento da gestão sustentável de resíduos sólidos;
- O aumento recente do rendimento das famílias pobres e o consequente aumento do consumo podem refletir no aumento da geração de resíduos *per capita*;
- Existe uma forte tendência para operar as instalações de recuperação de materiais informalmente, sem obediência a requisitos legais ou técnicos, sem infraestrutura adequada e com pouco ou nenhum controle institucional;
- As instalações de recuperação de materiais são operadas precariamente, mesmo em grandes municípios que podem contar com profissionais qualificados;
- As condições sanitárias e de saúde básicas legalmente exigidas para o ambiente de trabalho, tais como banheiros e refeitórios adequados não são encontradas nas instalações de recuperação de materiais, e a vigilância da saúde pública não é eficaz;
- Os catadores que trabalham em instalações de recuperação de materiais não estão sendo contratados e pagos de acordo com as disposições legais, mesmo com inspeção dos Promotores Públicos do Trabalho;

- Não foram utilizados os incentivos concedidos ao abrigo da Lei Federal (isenções de licitação) aos municípios que estabelecem contratos com associações e cooperativas de catadores.

Quadro 1- Portfólio final (Parte 1)

Nº	Autor	Título	Periódico	Ano	Nº de Citações
1	Alvarado-Esquivel, Cosme	Toxocariasis in Waste Pickers: A Case Control Seroprevalence Study.	PLoS ONE	2013	1
2	Sasaki, Shunsuke; Araki, Tetsuya	Estimating the possible range of recycling rates achieved by dump waste pickers: The case of Bantar Gebang in Indonesia.	Waste Management & Research	2014	0
3	Tirado-Soto, Magda Martina; Zamberlan, Fabio Luiz	Networks of recyclable material waste-picker's cooperatives: An alternative for the solid waste management in the city of Rio de Janeiro.	Waste Management	2013	3
4	Sasaki, Shunsuke; Araki, Tetsuya	Employer-employee and buyer-seller relationships among waste pickers at final disposal site in informal recycling: The case of Bantar Gebang in Indonesia.	Habitat International	2013	3
5	Hayami, Yujiro; Dikshit, A. K.; Mishra, S. N.	Waste pickers and collectors in Delhi: poverty and environment in an urban informal sector.	Journal of Development Studies	2006	46
6	Paul, Johannes G.; Arce-Jaque, Joan; Ravena, Neil; Villamor, Salome P.	Integration of the informal sector into municipal solid waste management in the Philippines - What does it need?	Waste Management	2012	4
7	Mitchell, Carrie L.	Altered landscapes, altered livelihoods: The shifting experience of informal waste collecting during Hanoi's urban transition.	Geoforum	2008	25
8	Campos, Heliana Kátia Tavares	Recycling in Brazil: Challenges and prospects.	Resources, Conservation & Recycling	2014	1
9	Ojeda-Benitez, Sara; Armijo-de-Vega, Carolina; Ramírez-Barreto, Ma Elizabeth	Formal and informal recovery of recyclables in Mexicali, Mexico: handling alternatives.	Resources, Conservation & Recycling	2002	20
10	Jain, Amit; Kaur, Harsangeet; Khanna, Sunil	Computer model for municipal solid waste treatment in developing countries.	Environmental science & technology	2005	3
11	Masood, Maryam; Barlow, Claire Y	Framework for integration of informal waste management sector with the formal sector in Pakistan.	Waste Management & Research	2013	3
12	Ezeah, Chukwunonye; Fazakerley, Jak A.; Roberts, Clive L.	Emerging trends in informal sector recycling in developing and transition countries.	Waste Management	2013	1
13	Oteng-Ababio, Martin; Melara Arguello, Jose Ernesto; Gabbay, Offira	Solid waste management in African cities: Sorting the facts from the fads in Accra, Ghana.	Habitat International	2013	9
14	Sembiring, Emenda; Nitivattananon, Vilas	Sustainable solid waste management toward an inclusive society: Integration of the informal sector.	Resources, Conservation & Recycling	2010	12
15	Gill, Kaveri	Interlinked contracts and social power: patronage and exploitation in India's waste recovery market.	Journal of Development Studies	2007	2
16	Asim, Muhammad; Batool, Syeda Adila; Chaudhry, Muhammad Nawaz	Scavengers and their role in the recycling of waste in Southwestern Lahore.	Resources, Conservation & Recycling	2012	13
17	Wang, Jia; Han, Ling; Li, Shushu	The collection system for residential recyclables in communities in Haidian District, Beijing: A possible approach for China recycling.	Waste Management	2008	6
18	Zapata Campos, María José; Zapata, Patrik	The travel of global ideas of waste management. The case of Managua and its informal settlements.	Habitat International	2014	3
19	Matter, Anne; Dietschi, Martin; Zurbrugg, Christian	Improving the informal recycling sector through segregation of waste in the household - The case of Dhaka Bangladesh.	Habitat International	2013	2
20	Yu, Jinglei; Williams, Eric; Ju, Meiting; Yang, Yan	Forecasting global generation of obsolete personal computers.	Environmental science & technology	2010	33
21	Nzeadibe, Thaddeus Chidi	Solid waste reforms and informal recycling in Enugu urban area, Nigeria.	Habitat International	2009	15

Quadro 2 - Portfólio final (Parte 2)

Nº	Autor	Título	Periódico	Ano	Nº de Citações
22	Haefliger, Pascal; Mathieu-Nolf, Monique; Locicero, Stephanie <i>et al.</i>	Mass lead intoxication from informal used lead-acid battery recycling in Dakar, Senegal.	Environmental Health Perspectives	2009	51
23	Chi, Xinwen; Streicher-Porte, Martin; Wang, Mark Y.L.; Reuter, Markus A.	Informal electronic waste recycling: A sector review with special focus on China.	Waste Management	2011	50
24	Dwivedy, Maheshwar; Mittal, R.K.	An investigation into e-waste flows in India.	Journal of Cleaner Production	2012	12
25	Trindade, Mirta; Nording, Malin; Nickkova, Mikaela <i>et al.</i>	Enzyme-linked immunosorbent assay for screening dioxin soil contamination by uncontrolled combustion during informal recycling in slums.	Environmental Toxicology and Chemistry	2008	4
26	Wu, Chunfa; Luo, Yongning; Deng, Shaopo; Teng, Ying; Song, Jing	Spatial characteristics of cadmium in topsoils in a typical e-waste recycling area in southeast China and its potential threat to shallow groundwater.	The Science of the total environment	2014	1
27	Tremblay, Crystal; Gutberlet, Jutta; Peredo, Ana Maria	United We Can: Resource recovery, place and social enterprise.	Resources, Conservation & Recycling	2010	14
28	Williams, Eric; Kahhat, Ramzy; Allenby, Braden; Kavazanjian, Edward <i>et al.</i>	Environmental, social, and economic implications of global reuse and recycling of personal computers.	Environmental science & technology	2008	62
29	Kahhat, Ramzy; Williams, Eric	Product or waste? Importation and end-of-life processing of computers in Peru.	Environmental science & technology	2009	19
30	Wilson, David C.; Velis, Costas; Cheeseman, Chris	Role of informal sector recycling in waste management in developing countries.	Habitat International	2006	87
31	Scheinberg, Anne; Spies, Sandra; Simpson, Michael H.; Mol, Arthur P.J.	Assessing urban recycling in low- and middle-income countries: Building on modernised mixtures.	Habitat International	2011	39
32	Yu, Jinglei; Williams, Eric; Ju, Meiting; Shao, Chaofeng	Managing e-waste in China: Policies, pilot projects and alternative approaches.	Resources, Conservation & Recycling	2010	22
33	Manomaivibool, Panate; Vassanadumrongdee, Sujitra	Buying back household waste electrical and electronic equipment: Assessing Thailand's proposed policy in light of past disposal behavior and future preferences.	Resources, Conservation & Recycling	2012	3
34	Kahhat, Ramzy; Williams, Eric	Materials flow analysis of e-waste: Domestic flows and exports of used computers from the United States.	Resources, Conservation & Recycling	2012	1
35	Streicher-Porte, Martin; Bader, Hans-Peter; Scheidegger, Ruth; Kytzia, Susanne	Material flow and economic analysis as a suitable tool for system analysis under the constraints of poor data availability and quality in emerging economies.	Clean Technologies and Environmental Policy	2007	9
36	Liu, Xianbing; Tanaka, Masaru; Matsui, Yasuhiro	Electrical and electronic waste management in China: progress and the barriers to overcome.	Waste Management & Research	2006	63
37	Streicher-Porte, Martin; Widmer, Rolf; Jain, Amit; Bader, Hans-Peter; Scheidegger, Ruth; Kytzia, Susanne	Key drivers of the e-waste recycling system: Assessing and modelling e-waste processing in the informal sector in Delhi.	Environmental Impact Assessment Review	2005	59
38	Chattopadhyay, Subhasish; Dutta, Amit; Ray, Subhabrata	Municipal solid waste management in Kolkata, India – A review.	Waste Management	2009	27
39	Zhang, Hua; Wen, Zong-Guo	The consumption and recycling collection system of PET bottles: A case study of Beijing, China.	Waste Management	2014	5
40	Nnorom, Innocent Chidi; Osibanjo, Oladele	Electronic waste (e-waste): Material flows and management practices in Nigeria.	Waste Management	2008	81
41	Vexler, D.; Bertram, M.; Kapur, A; Spatari, S.; Graedel, T. E.	The contemporary Latin American and Caribbean copper cycle: 1 year stocks and flows.	Resources, Conservation & Recycling	2004	15

5. CONCLUSÕES

Obteve-se um portfólio de 41 artigos relevantes, de reconhecimento científico e alinhados ao tema de avaliação “organizações de catadores de materiais recicláveis”, sendo possível identificar o

estágio em que se encontram as publicações acerca do assunto. Em relação à frequência de artigos publicados por periódico, o que apresentou maior número de publicações foi o “Resources, Conservation & Recycling”.

A partir dos números obtidos com a aplicação do método, é possível concluir que o referido tema se mostra um assunto em expansão, com grande potencial de desenvolvimento.

Em uma visão abrangente, percebeu-se que, apesar de se tratar de um produto que origina

uma quantidade significativa de aplicações, os estudos acerca das organizações de catadores de materiais recicláveis ainda estão muito voltados aos assuntos de segurança e saúde ocupacional, assim como fatores sociais inerentes às organizações.

REFERÊNCIAS

- [1] Alvarado-Esquivel, C. Toxocariasis in Waste Pickers: A Case Control Seroprevalence Study. *PLoS ONE*, v. 8, n. 1, p. e54897. 2013.
- [2] Asim, M.; Batool, S. A.; Chaudhry, M. N. Scavengers and their role in the recycling of waste in Southwestern Lahore. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 58, p. 152-162. 2012.
- [3] Brasil. Lei no 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 03 ago. 2010. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 11 abr. 2017. 2010.
- [4] Campos, H. K. T. Recycling in Brazil: Challenges and prospects. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 85, p. 130-138. 2014.
- [5] Campos, M. J. Z.; Zapata, P. The travel of global ideas of waste management. The case of Managua and its informal settlements. *Habitat International*, v. 41, p. 41-49. 2014.
- [6] Chattopadhyay, S.; Dutta, A.; RAY, S. Municipal solid waste management in Kolkata, India – A review. *Waste Management*, v. 29, n. 4, p. 1449-1458. 2009.
- [7] Chi, X.; Streicher-Porte, M.; Wang, M. Y.; Reuter, M. A. Informal electronic waste recycling: A sector review with special focus on China. *Waste Management*, v. 31, n. 4, p. 731-742. 2011.
- [8] Damásio, J. Cadeia produtiva da reciclagem e organização de redes de cooperativas de catadores: oportunidades e elementos críticos para a construção de tecnologia social de combate à pobreza e inclusão social no estado da Bahia. GERI/UFBA – Centro de Referência de Catadores de Materiais Recicláveis – Pangea, 2008.
- [9] De Oliveira, T. B.; Junior, A. C. G. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 21, n. 1, p. 55-64. 2016.
- [10] Deus, R. M.; Battistelle, R. A. G.; Silva, G. H. R. Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 20, n. 4, p. 685-698. 2015.
- [11] Dias, S. Waste and Development – Perspectives from the Ground. *Field Actions Science Reports. The journal of field actions*, (Special Issue 6). 2012.
- [12] Dias, S. M.; Informal Economy - Sector Summary - Waste pickers - WIEGO 2013.
- [13] Dong, B.; XU, G.; Luo, X.; Cai, Y.; Gao, W. A bibliometric analysis of solar power research from 1991 to 2010. *Scientometrics*, v. 93, n. 3, p. 1101-1117. 2012.
- [14] Dwivedy, M.; Mittal, R. K. An investigation into e-waste flows in India. *Journal of Cleaner Production*, v. 37, p. 229-242. 2012.
- [15] Ezeah, C.; Fazakerley, J. A.; Roberts, C. L. Emerging trends in informal sector recycling in developing and transition countries. *Waste Management*, v. 33, n. 11, p. 2509-2519. 2013.
- [16] Fu, H.; Ho, Y.; Sui, Y.; LI, Z. A bibliometric analysis of solid waste research during the period 1993-2008. *Waste Management*, v. 30, n. 12, p. 2410-2417. 2010.
- [17] Fu, H. Z.; Wang, M. H.; HO, Y. S. Mapping of drinking water research: a bibliometric analysis of research output during 1992-2011. *The Science of the Total Environment*, v. 443, p. 757-765. 2013.
- [18] Gill, K. Interlinked contracts and social power: partonage and exploitation in India's waste recovery market. (Report). *Journal of Development Studies*, v. 43, n. 8, p. 1448-1474. 2007.
- [19] Gowland, A.; Cook, A.; Heyworth, J. The current status of environmental health research in Australia. *International Journal of Environmental Health Research*, v. 22, n. 4, p. 362-369. 2012.
- [20] Haefliger, P.; Mathieu-Nolf, M.; Locicero, S.; Ndiaye, C.; Malang, C.; Diouf, A.; Faye, A. L.; Sow, A.; Tempowski, J.; Pronczuk, J.; Junior, A. P. F.; Bertolini, R.; Neira, M. Mass lead intoxication from informal used lead-acid battery recycling in Dakar, Senegal. *Environmental Health Perspectives*, v. 117, n. 10, p. 1535-1540. 2009.
- [21] Hayami, Y.; Dikshit, A. K.; Mishra, S. N. Waste pickers and collectors in Delhi: Poverty and environment in the urban informal sector. *Journal of Development Studies*, v. 42, n. 1, p. 41-69. 2006.

- [24] Hood, W. W.; Wilson, C. S. The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics. *Scientometrics*, v. 52, n. 2, p. 291-314. 2001.
- [25] Jain, A.; kaur, H.; Khanna, S. Computer model for municipal solid waste treatment in developing countries. *Environmental Science & Technology*, v. 39, n. 10, p. 3732-3735. 2005.
- [26] Kahhat, R.; Willians, E. Materials flow analysis of e-waste: Domestic flows and exports of used computers from the United States. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 67, p. 67-74. 2012.
- [27] Kahhat, R.; Willians, E. Product or waste? Importation and end-of-life processing of computers in Peru. *Environmental Science & Technology*, v. 43, n. 15, p. 6010-6016. 2009.
- [29] Liu, X.; Tanaka, M.; Matsui, Y. Electrical and electronic waste management in China: progress and the barriers to overcome. *Waste Management & Research*. v. 24, n. 1, p. 92-101. 2006.
- [30] Ma, J.; Hipel, K. W. Exploring social dimensions of municipal solid waste management around the globe – A systematic literature review. *Waste Management*, v. 56, p. 3-12. 2016.
- [31] Macias-Chapula, C. A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. *Ciência da Informação*, v. 27, n. 2, p. 134-140. 1998.
- [32] Manomaivibool, P.; Vassanadumrongdee, S. Buying back household waste electrical and electronic equipment: Assessing Thailand's proposed policy in light of past disposal behavior and future preferences. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 68, p. 117-125. 2012.
- [33] Massod, M.; Barlow, C. Y. Framework for integration of informal waste management sector with the formal sector in Pakistan. *Waste Management & Research*, v. 31, n. 10_suppl, p. 93-105. 2013.
- [34] Matter, A.; Dietschi, M. Zurbrügg, C. Improving the informal recycling sector through segregation of waste in the household – The case of Dakha Bangladesh. *Habitat International*, v. 38, p. 150-156. 2013.
- [35] Mitchell, C. L. Altered landscapes altered livelihoods: the shifting experience of informal waste collecting during Hanoi's urban transition. *Geoforum*, v. 39, n. 6, p. 2019-2029. 2008.
- [36] Nnorom, I. C.; Osibanjo, O. Electronic waste (e-waste): Material flows and management practices in Nigeria. *Waste Management*, v. 28, n. 8, p. 1472-1479. 2008.
- [37] Nzeadibe. T. C. Solid waste reforms and informal recycling in Enugu urban area, Nigeria. *Habitat International*, v. 33, n. 1, p. 93-99. 2009.
- [38] O E A- Enite , ; Armi O- E- E A, C.; Ram RE -Barreto, M. E. Formal and informal recovery of recyclables in Mexicali, Mexico: Handling alternatives. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 34, n. 4, p. 273-288. 2002.
- [39] Oteng-Ababio, M.; Arguello, J. E. M.; Gabbay, O. Solid waste management in African cities: Sorting the facts from the fads in Accra, Ghana. *Habitat International*, v. 39, p. 96-104. 2013.
- [40] Pallis, A. A.; Vitsounis, T. K.; DE Langen, P. W. Port economics, policy and management: review of an emerging research field. *Transport Reviews*, v. 30, n. 1, p. 115-161. 2010.
- [41] Paul, J. G.; Arce-Jaque, J.; Ravena, N.; Villamor, S. P. Integration of the informal sector into municipal solid waste management in the Philippines - What does it need? *Waste Management*, v. 32, n. 11, p. 2018-2028. 2012.
- [42] Rizzi, F.; Van Eck, N. J.; Frey, M. The production of scientific knowledge on renewable energies: worldwide trends, dynamics and challenges and implications for management. *Renewable Energy*, v. 62, p. 657- 671. 2014.
- [43] Sabedot, S.; Pereira Neto, T. J. Desempenho ambiental dos catadores de materiais recicláveis em Esteio (RS). *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 22, n. 1, p. 103-109. 2017.
- [44] Sasaki, S.; Araki, T. Employer-employee and buyer-seller relationships among waste pickers at final disposal site in informal recycling: The case of Bantar Gebang in Indonesia. *Habitat International*, v. 40, p. 51- 57. 2013.
- [45] Sasaki, S.; Araki, T. Estimating the possible range of recycling rates achieved by dump waste pickers: The case of Bantar Gebang in Indonesia. *Waste Management & Research*, v. 32, n. 6, p. 474-481. 2014.
- [46] Scheinberg, A., Spies, S., Simpson, M. H.; Mol, A. P. Assessing urban recycling in low- and middle- income countries: Building on modernised mixtures. *Habitat International*, v. 35, n. 2, p. 188-198. 2011.
- [47] Sembiring, E.; Nitivattananon V. Sustainable solid waste management toward an inclusive society: Integration of the informal sector. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 54, n. 11, p. 802-809. 2010.
- [48] Spies, S.; Scheinberg, A. Key insights on recycling in low-and middle-income countries, from the GTZ/CWG (2007) Informal-sector study - UN Habitat. *Solid Waste Management in the World's Cities*. London: UN Hum. Settl. Programme; 2010.
- [49] Streicher-Porte, M.; Bader, H. P.; Scheidegger, R.; Kytzia, S. Material flow and economic analysis as a suitable tool for system analysis under the constraints of poor data availability and quality in emerging economies.

Clean Technologies and Environmental Policy, v. 9, n. 4, p. 325-345.

[51] Streicher-Porte, M.; Widmer, R.; JAIN, A.; Bader, H. P.; Scheidegger, R.; Kytzia, S. Key

[52] drivers of the e-waste recycling system: Assessing and modelling e-waste processing in the informal sector in Delhi. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 25, n. 5, p. 472-491. 2005.

[53] Tague-Sutcliffe, J. An introduction to informetrics. *Information Processing and Management*, v. 28, n. 1, p. 1-3. 1992.

[54] Tirado-Soto, M. M.; Zamberlan, F. L. Networks of recyclable material waste-picker's cooperatives: Na alternative for the solid waste management in the city of Rio de Janeiro. *Waste Management*, v. 33, n. 4, p. 1004- 1012. 2013.

[55] Tremblay, C.; Gutberlet, J.; Peredo, A. M. United We Can: Resource recovery, place and social enterprise. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 54, n. 7, p. 422-428. 2010.

[56] Trindade, M.; Nording, M.; Nichkova, M.; Spinnel, E.; Haglund, P.; LAST, M. S.; GEE, S.;

[57] Hammock, B.; Last, J. A.; González-Sapienza, G.; brena, B. M. Enzyme-linked immunosorbent

[58] assay for screening dioxin soil contamination by uncontrolled combustion during informal recycling in slums.

[59] *Environmental Toxicology and Chemistry*, v. 27, n. 11, p. 2224-2232. 2008.

[60] Van Raan, A. F. J. *Scientometrics: State-of-the-art*. *Scientometrics*, v. 38, n. 1, p. 205-218. 1997.

[61] Vexler, D.; Bertram, M.; Kapur, A.; Spatari, S.; Graedel, T. E. The contemporary Latin

[62] American and Caribbean copper cycle: 1 year stocks and flows. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 41, n. 1, p. 23-46. 2004.

[63] Wang, J.; Han, L.; LI, S. The collection system for residential recyclables in communities in

Haidian District, Beijing: A possible approach for China recycling. *Waste Management*, v. 28, n. 9, p. 1672-1680. 2008

[64] Williams, E.; Kahhat, R.; Allenby, B.; Kavazanjian, E.; KIM, J.; XU, M. Environmental, social, and economic implications of global reuse and recycling of personal computers. *Environmental Science & Technology*, v. 42, n. 17, p. 6446-6454. 2008.

[65] Wilson, D. C.; Velis, C.; Cheeseman, C. Role of informal sector recycling in waste management in developing countries. *Habitat International*, v. 30, n. 4, p. 797-808. 2006.

[66] Wu, C.; Luo, Y.; Deng, S.; Teng, Y.; Song, J. Spatial characteristics of cadmium in topsoils in a typical e- waste recycling area in southeast China and its potential threat to shallow groundwater. *The Science of the Total Environment*, v. 472, p. 556-561. 2014.

[67] Yang, L.; Chen, Z.; LIU, T.; Gong, Z.; YU, Y.; Wang, J. Global trends of solid waste research from 1997 to 2011 by using bibliometric analysis. *Scientometrics*, v. 96, n. 1, p. 133-146. 2013a.

[68] Yang, L.; Chen, Z.; LIU, T.; Wan, R.; Wang, J.; XIE, W. Research output analysis of municipal solid waste: a case study of China. *Scientometrics*, v. 96, n. 2, p. 641-650. 2013b.

[69] Yu, J.; Williams, E.; JU, M.; Shao, C. Managing e-waste in China: Policies, pilot projects and alternative approaches. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 54, n. 11, p. 991-999. 2010.

[70] Yu, J.; Williams, E.; JU, M.; Yang, Y. Forecasting global generation of obsolete personal computers.

[71] *Environmental Science & Technology*, v. 44, n. 9, p. 3232-3237. 2010.

[72] Zhang, H.; Wen, Z. G. The consumption and recycling collection system of PET bottles: A case study of Beijing, China. *Waste Management*, v. 34, n. 6, p. 987-998. 2014.

Autares

ALESSANDRO JACKSON TEIXEIRA DE LIMA

Graduado em Tecnologia em Logística e Mestrando em Engenharia de Produção na linha de Pesquisa Operacional e Logística. Lima atuou em eventos na cidade de São Gonçalo do Amarante/RN promovidos principalmente pelo IFRN. Seu trabalho de conclusão de curso abordou a tomada de decisão na seleção de indicadores de desempenho por meio da técnica AHP- Analytic Hierarchy Process, tendo por prioridade atender perspectivas das entidades envolvidas no estudo de caso.

ALEXSANDER JOSÉ DOS SANTOS

Tecnólogo em Logística Aeroportuária pela FATEC INDAIATUBA (2017) e atualmente mestrando em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, Sorocaba.

ALINE PEREIRA NEVES DA COSTA

Mestre em Gestão Estratégica, no Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro(UFRRJ /PPGA-Ma). Linha de Pesquisa: Estratégia, Mercados e Gestão Socioambiental. Possui MBA em Gestão de Projetos pela FGV/RJ.Bacharel em Administração pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Desenvolve Pesquisa na área de Estratégia. Participa do grupo de pesquisa Conexão de Saberes: Alternativas de Desenvolvimento Socioambiental Local Estratégico (CONSAB).Trabalha na Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica da UFRRJ e é tutora presencial na Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distância do Estado do RJ, CECIERJ.

ALLISON HALEY DOS SANTOS

Possui graduação em Bacharelado em Direito pela Universidade Federal de Campina Grande (2010) e mestrado em Gestão Pública e Cooperação Internacional pela Universidade Federal da Paraíba (2018). Atualmente é pesquisador no Núcleo de Estudos em Relações Estado-Sociedade e Políticas Públicas, e professor Assistente, nível II, no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais da Universidade Federal de Campina Grande. Tem experiência na área de Direito Público e atua principalmente como pesquisador nos seguintes temas: gestão pública, políticas públicas, relações Estado x sociedade, participação, efetividade e judicialização.

AMANDA CAÚ FARIAS

Possui graduação em Engenharia Ambiental e Bacharelado em Ciências e Tecnologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) com ênfase em Engenharia Ambiental. Tem experiência em diagnóstico de área degradada por lixão realizado junto a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), geoprocessamento e mapeamento de áreas pelo software Arcgis adquirido quando trabalhou pela Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo - SEMURB de Natal e experiência na área de projetos e consultoria ambiental pela Case Soluções Ambientais. Atualmente trabalha na Consultoria Case Soluções Ambientais (CSA), elaborando projetos e estudos ambientais, mapeamento de áreas e prestando serviços assessoria e assistência. Tem interesse em obter mais conhecimento na área de licenciamento e perícia ambiental, gestão de resíduos sólidos, recuperação de áreas degradadas, energias renováveis e projetos hidrossanitários.

AMANDA CRISTINA SOARES RIBEIRO

Técnica em Controle Ambiental formada pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) e Bacharela em Ciências e Tecnologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Atualmente, é graduanda em Engenharia Ambiental pela UFRN.

ANA MARIA CALVO CARRILLO

Especialista en Gerencia del Talento Humano, Universidad Pontificia Bolivariana (Colombia), Administrador de Empresas, Universidad Pontificia Bolivariana (Colombia), Profesor Investigador del programa de Administración de empresas de la Universidad Cooperativa de Colombia (Colombia).

ANA PAULA SIMIOLI

Mestra em Sustentabilidade pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Posui Especialização em Desenvolvimento do Potencial Humanos nas Organizações e Graduação em Economia. Atua como docente em Instituições de Ensino nos níveis de Graduação e Pós-Graduação Lato Sensu.

ANA PAULA WENDLING GOMES

Possui graduação em Economia Doméstica pela Universidade Federal de Viçosa (2000), graduação em Administração pela Faculdade de Viçosa (2008), MBA em Gestão Ambiental (2009) e mestrado em Extensão Rural pela Universidade Federal de Viçosa (2005). Atualmente, é Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - Campus Avançado Ponte Nova/MG.

ANGELA RODRIGUES PEREIRA

Pós graduada em Gestão de Pessoas e Tecnóloga em Administração de Pequenas e Médias Empresas pela Universidade Norte do Paraná, Graduanda do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade do Estado da Bahia. Tem experiência na área administrativa com o terceiro setor, na gestão organizacional, elaboração e execução de projetos e convênios públicos.

ARTHUR ARCELINO DE BRITO

Mestrando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Bacharel em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Foi Ex bolsista do programa Ciências sem Fronteiras, na Universidade de Dunaújváros - Hungria. Com experiência de estágio de 4 meses no CERTBIO - Laboratório de Avaliação e Desenvolvimento de Biomateriais do Nordeste. Especialista de valores associado a SAVE international.

BEATRIZ DOMINGOS MILANI

Bolsista Edital CNPq 001/2018 – COORDIC/PROPQ, discente do Curso de Administração da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar/CCN-LS

CAROLINE CRAVEIRO

Mestre em Geografia no Programa de Pós-Graduação em Geografia/Tratamento da Informação Espacial da PUC-MG, Graduada em Bacharelado e Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com especializações em Estudos Ambientais (PUC-MG) e Administração Pública (PUC-MG). Atuou no Departamento de

Coordenação dos Centros Culturais (2010-2013) e na Divisão de Apoio às Ações Colegiadas (2013-2017). Atualmente, trabalha na Gerência de Planejamento e Monitoramento de Indicadores Culturais, da Diretoria de Políticas Culturais e Participação Social, da Secretaria Municipal de Cultura de Belo Horizonte. Temas atuais de pesquisa: Geografia Cultural, Geografia Urbana, Planejamento Urbano, Política e Gestão Públicas, Política Cultural, Conselhos de Políticas Públicas, Patrimônio Cultural, Arte e Educação, Intersetorialidade, Mapeamento Cultural

CÉLIO DA SILVA PUPO JUNIOR

Mestre em Administração de Empresas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Linha de pesquisa: Estratégia, Mercados e Gestão Socioambiental. Bacharel em Administração pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Desenvolvendo pesquisa na área de Comunicação Empresarial Socioambiental, Marketing Verde e Gestão Estratégica. Participa dos grupos de pesquisa "Conexão de saberes: alternativas de desenvolvimento socioambiental local estratégico e também as ações de responsabilidade socioambiental praticadas pelas empresas instaladas no distrito industrial de Santa Cruz/RJ: considerações sobre estratégia e sustentabilidade". Tem experiência profissional em Consultoria de Vendas e de Projetos, além de também ter atuado na área de Human Resources.

DAVID BARBALHO PEREIRA

Mestre em Gestão Pública e Cooperação Internacional - linha de pesquisa Políticas Públicas (UFPB). Bacharel em Gestão de Políticas Públicas (UFRN). Assistente em administração da Escola de Música da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Concentra seus estudos nas áreas de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas, Policy learning, Atenção Primária à Saúde e Gestão de Programas Sociais. É autor do livro "Primeiros passos no estudo de monitoramento de políticas públicas".

DAYVID SOUZA SANTOS

Possui Graduação em Administração - Faculdade de Sergipe; Especialista em Gestão do Desenvolvimento Territorial - EUFBA/Escola de Administração da UFBA; Mestre em Engenharia Industrial - PEI/UFBA. Atualmente é coordenador de Formação e Divulgação de Economia Solidária e Cooperativismos da Superintendência de Economia Solidária e Cooperativismos do Estado da Bahia;

EDENIS CESAR OLIVEIRA

Doutor em Administração, docente da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar/CCN-LS.

EDNALDO ANTÔNIO DA SILVA

Professor, Mestre em Ciência da Educação (ESEAG/PT). Psicólogo (Estácio); Especialista: Informática em Saúde (UNIFESP); Educação Permanente em Saúde (UFRGS); Educação em Direitos Humanos (UFPE); Gestão Escolar (FATIN); Psicologia Clínica em Hospitais (FAFIRE); Docência do Ensino Superior (FATIN) Terapia CognitivoComportamental (FAFIRE). Pesquisador; Analista de Políticas Públicas; Conselheiro Municipal de Saúde, Psicólogo e Psicoterapeuta na Climed e Fisiocenter (Lagoa de Itaenga/PE)

FELIPE FRANÇA MARINO DE BARROS

Mestrando em engenharia de produção e Manufatura (UNICAMP), Engenheiro Civil (UNISO) e Tecnólogo na Construção de Edifícios (UNICAMP). Linha de Estudo: Lean Construction, Gestão de Projetos e Novas Tecnologias. Atuação no Mercado: Engenharia da Qualidade (2017- Atual) , Engenharia de Assistência Técnica (2015- 2017) e Engenharia de Produção

Civil (2012- 2015). Experiência na área de obras, especificamente na construção de edifícios verticais, tendo experiência nas áreas de planejamento, suprimentos, produção de obras, gestão da qualidade e certificação LEED. Experiência e atuação estratégica no setor de assistências técnica com foco na melhoria contínua do produto. Por último atuação frente ao departamento de qualidade, TQC - Controle total da qualidade, processos, gestão integrada, auditorias e certificação ISO 9001 e PBQP-H.

FERNANDA PEREIRA DOS SANTOS

Graduanda de Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário Maurício de Nassau. Estagiária da Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco - CPRH.

FERNANDO GOMES DE MENEZES

Graduado em Ciências Biológicas e Especialista em Auditoria e Perícia Ambiental pela Faculdade de Porto Velho - UNIPEC; Funcionário Público Federal, lotado na Controladoria Geral do Estado de Rondônia

FERNANDO LUIZ PELLEGRINI PESSOA

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal da Bahia (1981), especialização em Engenharia Petroquímica (CENPEQ-PETROBRAS/UFBA), especialização em Processos de Separação pelo Equilíbrio (COFIC / UFBA), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1987) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e Universidade de Lyngby (Dinamarca) (1992). Trabalhou na Universidade Federal da Bahia como pesquisador (4 anos). Atualmente é Professor Voluntário da EQ/UFRJ e Professor Titular do Centro Universitário SENAI CIMATEC. Foi agraciado como Cientista de Nosso Estado (FAPERJ/RJ) e Pesquisador 1 (CNPq).

FLÁVIO DE SÃO PEDRO FILHO

Pós-Doutor e Coordenador do GEITEC / UNIR / CNPq, Brasil

FRANCISCO IGNÁCIO GIOCONDO CÉSAR

Formação Acadêmica : Engenheiro Mecânico (UNESP) com Mestrado e Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Metodista de Piracicaba-UNIMEP. Atualmente cursa pos-doc em Engenharia de produção na FCA - UNICAMP. Possui certificado de qualificação me Project Management (PMI) e Green Belt. Curso de especialização em Melhoria Contínua (5S, Kaizen, Lean) no Japão (Jan. 2018) pela JICA - Japan International Cooperation Agency.

Atividades Atuais: Atualmente é Professor no Departamento Industrial do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo (IFSP - Campus Piracicaba) desde 2011. Também é Professor Pesquisador Colaborador no Programa de Pós Graduação da Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Campinas (FCA- UNICAMP -Campus Limeira) desde 2016. Coordenado do SB-Lab (Sustainable Business Lab - Laboratório de Negócios Sustentáveis - Possui experiência profissional de 23 anos como Gerente de Projetos Internacionais na TRW e Caterpillar Brasil.

GILMAR CORREIA DIAS

Mestre em “Administração e Desenvolvimento Rural” – UFRPE, Pós-Graduado em “Estatísticas Sociais” - FUNDAJ; e em “Gestão Pública e Sociedade” – (UFT); Graduado em Licenciatura Plena em História – FAINTVISA. Construiu na aurora da juventude uma vida intelectual voltada às lutas sociais, onde participou ativamente das primeiras movimentações da sociedade civil nas proposições de políticas públicas de juventude e educação do

campo. Assessorou a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - Unesco no projeto "Desenvolvimento da Democracia Participativa". Atualmente é apoiador de pesquisa e intervenção do Projeto de Resposta Rápida à Sífilis nas Redes de Atenção da UFRN e Ministério da Saúde.

HAIANY MARTINS MARINHO

Possui graduação em Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário de Belo Horizonte, atualmente é discente de MBA em Gestão Ambiental pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) e analista de Meio ambiente e Sustentabilidade, onde atua com Gestão Ambiental (licenciamento ambiental das atividades ligadas a indústria e a avicultura, atendimento aos órgãos de meio ambiente, gestão de recursos hídricos e resíduos sólidos), suporte técnico as estações de tratamento de água e efluente, auditorias internas, elaboração de relatórios e projetos ambientais. Além de possuir experiência na área de certificação, na área de Resíduos Sólidos e experiência na área de educação ambiental.

HENRIQUE FERNANDES MOREIRA

Aluno de Engenharia Mecânica da UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, já sou formado em Bacharelado em Ciência e Tecnologia pela UFRSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

INGRID MACHADO SILVEIRA

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG (2017). Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP (2012). Atuou como professora substituta do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto - Campus João Monlevade de 05/2013 a 01/2015. Atuou também como Engenheira de Planejamento e Obras na empresa Geotecnia e Fundações ESTE Ltda, de 09/2013 a 04/2015. Atualmente, é Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - Campus Avançado Ponte Nova/MG. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, atuando nas subáreas de Logística e de Planejamento e Controle da Produção.

ISLA ADRIANA BARBOSA BENTO

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

IVNA NAZLÉ CAVALCANTE SARQUIS

Discente do curso de Engenharia Metalúrgica, pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e também do Curso de Engenharia de Produção, pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Participou do Programa Ciências sem Fronteiras no Canadá, na Laurentian University of Sudbury. Estagiou como Co-op Student na Vale Canada Limited, Canada. Atualmente Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC.

IZABEL CRISTINA DA SILVA

Especialista em Análise Ambiental – UNIR Secretaria Municipal de Educação – SEMED/Porto Velho/RO

JAIME JOAQUIM DA SILVA PEREIRA CABRAL

Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, PhD em Métodos Computacionais Aplicados à Engenharia - Wessex Institute of Technology (Inglaterra) e pós-doutorado pela Universidade do Mississippi (USA). Professor da Universidade de Pernambuco - UPE e professor Titular da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Coordenador do Grupo de Recursos Hídricos da UFPE/Campus Recife.

JAQUELINE TEREZINHA MARTINS CORREA RODRIGUES

Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1998) e Licenciatura em Matemática pela Unisul virtual (2012), MBA em Gestão Empresarial pela FGV-Decision (2002), Mestrado (2009) e Doutorado (2016) em Engenharia de Produção na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atualmente é professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Canoas. Atua principalmente nos seguintes temas: Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos, Qualidade, Logística, Logística Reversa e Gestão da Produção.

JOÃO VITOR CÂNDIDO BASÍLIO

Curso Técnico Integrado em Administração do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - Campus Avançado Ponte Nova

JOSÉ LUÍS SAID COMETTI

Engenheiro Ambiental pela Universidade do Estado do Pará - UEPA, Mestre em Desenvolvimento Sustentável pela Universidade de Brasília - UNB e Doutorando em Recursos Hídricos na Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. É analista ambiental da Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco - CPRH desde 2009.

JOSE PEDRO GOMES DA CRUZ

Graduação em andamento em Engenharia de Produção. Universidade do Estado do Pará, UEPA

JOSE ROBERTO SILVA DE OLIVEIRA

Formado em Licenciatura Plena em Filosofia pela UniFAI; possui mestrado em Filosofia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2000). É professor Dedicção Exclusiva do Instituto Federal da Bahia. Foi Coordenador de Pesquisa e Extensão, de 2010 a 2014; Diretor de Ensino de Março a Dezembro de 2014. Ocupa o cargo de Pró-Reitor de Extensão do Instituto Federal da Bahia IFBA.

JOSÉ RONALDO DE LIMA

Graduado em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas (UPE); Licenciatura Plena em Pedagogia (UPE); Licenciatura Plena em Matemática (UNIP). Especialista em Docência no Ensino da Biologia (AVM) e Metodologia do Ensino da Matemática (Unyleya).

JULIANA PARDINHO TACKLA

Bacharela em Engenharia Ambiental e Mestre em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável - UFES. Atuação profissional em estudos especiais para elaboração e execução de planos, programas e projetos de saneamento básico, educação ambiental, tecnologias na Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos junto a Reciclagem Inclusiva e geoprocessamento.

JUSCELA MARA DEL PUPO

Possui graduação em Ciências Biológicas, pós graduada em Planejamento e Conservação Ambiental e MBA em Gerenciamento de Projetos, além da experiência na área de Gestão da Qualidade ISO 9001 e Gestão Ambiental ISO 14001 e na elaboração e implementação de Projetos Ambientais, principalmente no tema Coleta Seletiva.

KARINA PATRÍCIA VIEIRA DA CUNHA

Possui graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2004) e Doutorado em Ciências do Solo (2008) pela mesma instituição. Atualmente é Professora Adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Departamento de Engenharia Civil - Área de Engenharia Ambiental. Tem experiência nas áreas de Agronomia e Botânica, com ênfase em Qualidade Ambiental do Solo, Fitorremediação e Anatomia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: Química Ambiental do Solo, Metais Pesados e suas Interações no Sistema Solo-Planta, Mecanismos de Tolerância de Plantas a Metais Pesados.

LAURA FONSECA

Mestre em Gestão Pública e Cooperação Internacional pela UFPB (2018). MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas - FGV/RJ (2013). Graduação em Administração pela Universidade Federal da Paraíba (2009). Atua principalmente nas áreas de Educação para Sustentabilidade, Sustentabilidade e Desenvolvimento Regional.

LIANE WERNER

Doutora em Engenharia de Produção (2005), Mestre em Engenharia de Produção (1996) e Bacharel em Estatística (1988) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. É professora associada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, atuando junto ao curso de estatística e nos cursos de engenharia. É avaliadora de diversos periódicos e congressos nacionais e internacionais. As áreas de interesse são: Controle Estatístico de Qualidade; Estatística Industrial; Técnicas de Previsão; Previsão de Demanda.

LOURENÇO COSTA

Possui Graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Espírito Santo, Especialização e Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná e Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. É professor titular do Instituto Federal do Espírito Santo, com experiência de atuação nas áreas de Expressão Gráfica, Gestão de Processos de Negócio e Sustentabilidade Corporativa. É autor de diversos livros sobre a ferramenta AutoCAD.

LUCIANO HENRIQUE SILVEIRA DA FONSECA

Engenheiro Civil pela Universidade CEUMA/MA (2016). Atua na área de desenvolvimento regional sustentável e sustentabilidade econômica. Além disso, tem experiência em projetos de construções sustentáveis.

LUIS FERNANDO ALFONSO GARZÓN

Magister en Administración, Instituto Tecnológico de Monterrey (México) Especialista en Gerencia del Talento Humano, Universidad del Sinú (Colombia), Administrador de Empresas, Universidad del Sinú (Colombia), Coordinador y profesor investigador del programa de Administración de Empresas de la Universidad Cooperativa de Colombia (Colombia).

LUIZ ALBERTO DE LIMA LEANDRO

Pós-doutorando PNPD/CAPES na área de Organizações - Estudos sobre Cultura e Consumo do PPGA/UNIGRANRIO. Doutor em Ciências pelo Programa de Doutorado Multidisciplinar Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Mestre em Sistemas de Gestão pela Universidade Federal Fluminense (UFF) . Bacharel em Administração pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Professor Adjunto da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Concursado na área de Administração Geral. Professor e Coordenador Adjunto do Programa de Pós-graduação em Administração - Mestrado Acadêmico em Administração/UFRRJ. Foi coordenador do curso de Administração (UFRRJ); um dos idealizadores e o primeiro coordenador do curso de Bacharelado em Gestão Ambiental da UFRRJ. Desenvolveu pesquisas na área de políticas públicas para diretrizes curriculares nacionais na área de gestão. Atuou como Coordenador da Qualidade e Sistemas de Gestão em empresas privadas. Interesses: teoria das organizações, epistemologia, estratégia e consumo.

LUIZ SÁVIO PIRES DE CASTRO

Curso Técnico Integrado em Administração do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - Campus Avançado Ponte Nova

MÁRCIA SUELI DE A. CHAGAS MACHADO

Habilitação Profissional de Magistério - Professora do Ensino do 1º Grau de 1ª a 4ª série; Graduada em Educação Física pela FAFICLA - Arapongas Paraná; Pós graduada em Saúde e Qualidade de Vida - FAVENI

MARCO ANTÔNIO TAVARES GÓES

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Sergipe (1993) e mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2008). Atualmente é doutorando no programa de Engenharia Industrial (PEI) da Universidade Federal da Bahia, matrícula 214215489 (entrada em agosto/2014) e professor titular do Instituto Federal da Bahia (IFBA).

MARCOS ANDRÉ VANNIER-SANTOS

Ph.D. em Ciências e pós-doutorado em Biofísica, UFRJ. Pesquisador Titular III, CPqGM-FIOCRUZ. Pesquisador Produtiv. 1C – CNPq; INCT

MARIA DILMA SOUZA TEIXEIRA

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Departamento de Ciências Humanas e Tecnologias (DCHT) - Campus XXIV, onde atua como voluntária no Núcleo de Estudo e Pesquisa Ambiental (NEPEA) no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), bem como nos projetos: Uneb DCHT XXIV aberta; Escola sustentável: o ambiente que queremos; Manutenção do jardim medicinal do DCHT XXIV; A compostagem como alternativa para a melhoria da qualidade físico-química do solo. Técnica em Meio Ambiente pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA - 2015).

MARIA GILCA PINTO XAVIER

Graduada em Ciências Sociais pela Universidade Federal da Paraíba, fez mestrado em Ciências Sociais pela Universidade Estadual de Campinas e Doutorado pela Universidade Federal de Pernambuco em Desenvolvimento urbano. Atualmente é professora ASSOCIADA da Universidade Federal Rural de Pernambuco. É pesquisadora líder do grupo de Pesquisa

para Caracterização de Aglomeração Produtiva, Inovação e Empreendedorismo: CARISMA. Faz parte do corpo Docente Permanente do Curso Pós-Graduação em Administração e Desenvolvimento Rural (strictu-sensu)/UFRPE.

MARIA RITA RODRIGUES CONSTÂNCIO MENEZES

Graduada em Letras Português - UNIPEC/Porto Velho/RO; Cursou a graduação de Direito na Ulbra de Porto Velho/RO; Advogada; Especialista em Letras e Suas Literaturas pela Universidade Federal de Rondônia - UNIR; Especialista em Didática do Ensino Superior - UNIPEC; Especialização em Direito para Carreira da Magistratura – TJ/RO.

MIGUEL MARTINS DE ASSIS

Possui graduação em Gestão do Turismo pelo Centro Universitário Newton Paiva Ferreira (2013), atualmente é responsável pela área administrativa, comercial e de cobrança na área de consultoria ambiental.

NATHALY SILVA DE SANTANA

Graduada em Engenharia de Produção pela UFAL/Campus do Sertão. Foi estagiária da empresa Prefeitura Municipal de Paulo Afonso no setor de Infraestrutura e estagiária da empresa AAT International. Durante a graduação foi monitora da disciplina de laboratório de Materiais, atuou como Diretora de Planejamento e Projetos pela Vetor Jr, Empresa Júnior de Engenharia de Produção, além de ter atuado nos projetos de pesquisa e extensão: ; Um protótipo de ambiente web de relacionamento entre grupos de pesquisas e as comunidades interna e externa ao campus sertão da universidade Federal de Alagoas; e ; ITAOCA: Escritório de habitação social para a população de baixa renda;. Pós-Graduanda em Engenharia de Segurança do Trabalho pela HG2 Pós Graduação e Mestranda do curso de Engenharia de Produção pela UFRN.

PAULA FRANCIELY GRUTKA BUENO WAGNER

Graduada em Ciências Biológicas pela Univesidade Paranaense, especialização em Educação Ambiental pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, mestre em Conservação e Manejo de Recursos Naturais pela Universidade do Oeste do Paraná. Atualmente é professora substituta na Universidade Estadual da Bahia, nos cursos de Engenharia de Pesca e Engenharia Sanitária e Ambiental.

PAULO ELLERY ALVES DE OLIVEIRA

Mestrando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Técnico em Eletrotécnica pelo Instituto Federal do Ceará - IFCE. Faz parte do laboratório de Pesquisa Operacional e Logística - POLO, do programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da UFRN.

PAULO JOSÉ DE SANTANA

Mestre pela Universidade de Pernambuco – UPE; Bacharel em Ciências Econômicas pela Faculdade de Ciências Humanas Esuda – FCHE; Especialista em Gestão de Cooperativas pela Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP.

RAFAEL DE AZEVEDO PALHARES

Mestrando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Engenheiro de Produção pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA (2017) e Bacharel em Ciência e Tecnologia pela UFRSA (2015). Membro do Grupo de Pesquisa - CNPq: Aplicativo GeoGebra no ensino das ciências exatas, tecnológicas e engenharias. Atuando na linha de pesquisa Engenharia de Produção pelo International GeoGebra Institute of Rio Grande do Norte. Pesquisador do Grupo de Estudos e Pesquisas em Análise Quantitativa para o Processo Decisório (PRODE). Já atuou como monitor das disciplinas Planejamento e Controle de Operações II e Programação de Computadores, ambas do curso de Engenharia de Produção.

RAFAELLA DE CASTRO PEREIRA

Graduada em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Goiás (2018) e professora de inglês. Experiência de dois anos na indústria, como estagiária no setor de produção da HPE Automotores do Brasil Ltda (representante das marcas Mitsubishi e Suzuki no Brasil), com o desenvolvimento de soluções e melhoria contínua em processos industriais, utilizando metodologia de transformação Lean de alto impacto no chão de fábrica.

RAYANE DIAS DA SILVA

Graduação em Ciência e Tecnologia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Graduação em andamento em Engenharia Ambiental. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN

RENATO RIBEIRO SIMAN

Engenheiro Químico pela UFRRJ (2000) com ênfase em meio ambiente (Secretaria de Meio Ambiente da PMRJ e CEDAE - Centro de Controle de Qualidade), mestrado (2003) e doutorado (2007) em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela EESC/USP com passagem como pesquisador estagiário (Sandwich) pela Universidade de Valladolid/Espanha (Departamento de Engenharia Química e Meio Ambiente). Atua como professor dos Mestrados Acadêmico Engenharia Ambiental (PPGEA) e Profissional em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável (PPGES), ambos do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), onde ministra aulas e orientações. Chefe do Laboratório de Gestão do Saneamento Ambiental (LAGESA).

RICARDO DE ARAUJO KALID

Possui graduação (1988) e mestrado (1991) em Engenharia Química pela Escola Politécnica da UFBA e doutorado (1999) em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo. Participou da equipe que propôs e implantou o curso de graduação em Engenharia de Controle e Automação da UFBA; também participou da equipe que elaborou e implantou 3 cursos de 3º ciclo, a saber: Programa de Pós-graduação (Mestrado e Doutorado) em Engenharia Industrial da UFBA, Programa de Pós-graduação (mestrado) Profnit uma parceria UFSB-Uesc, Programa de Pós-graduação (Mestrado) em Ciências e Tecnologias Ambientais

ROGERIO TONDATO

Possui graduação em Engenharia de Produção Mecânica com mestrado em Engenharia de Produção pela UFRGS; É doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Possui experiência em toda a cadeia produtiva, adquirida em mais de 10 anos em ambientes industriais nacionais e multinacionais. Atualmente é Professor no departamento de Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Logística e Gestão da Produção, atuando principalmente nos seguintes temas: Análise de Projetos,

Programação e Controle da Produção; Sistemas de Produção Enxuta, Previsão de Demanda, Logística Interna e métodos quantitativos e qualitativos para a gestão das operações.

ROQUEMAR DE LIMA BALDAM

Doutorado em Engenharia de Produção. Tem experiência prática na implantação em organizações Privadas e Públicas, nas áreas de Pesquisa, Processos, Projetos, Gerenciamento Eletrônico de Informação, Gestão do Conhecimento, Ferramentas para racionalização do trabalho. Certificado PMP (Project Management Professional), CBPP (Certified Business Process Professional) e CDIA+ (Certified Document Imaging Architect+). Gestor Regional da ABPMP Brasil.

SAMUEL CARVALHO DE BENEDICTO

Doutor em Administração pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Professor, Pesquisador e Coordenador do Mestrado em Sustentabilidade da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas). Membro do Grupo de Pesquisa "Gestão Estratégica e Sustentabilidade".

SILVANA RODRIGUES QUINTILHANO

Pós-Doutora pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. Doutora em Letras, na área de Estudos Literários, pela Universidade Estadual de Londrina - UEL. Mestre em Estudos Literários, pela Universidade Estadual de Londrina - UEL. Especialista em Literatura Brasileira, pela Universidade Estadual de Londrina - UEL. Atua como docente na área de Educação na Engenharia de Produção - UTFPR - Campus Londrina. Líder do Grupo de Pesquisa EDUPEP - Educação em Perspectiva na Engenharia de Produção, vinculado a UTFPR - Campus Londrina. Integrante do Grupo de Pesquisa CRELIT, vinculado a UENP-CP. Integrante no Grupo de Pesquisa Políticas Educacionais, Científicas e Tecnológicas, vinculado a UTFPR - Campus Londrina. Professora Responsável pelo Laboratório de Práticas da Engenharia de Produção. Professora Responsável pelo TCC de Engenharia de Produção. Tem experiência na área de Educação na Engenharia de Produção e Letras, com ênfase em Metodologias Ativas de Aprendizagem, atuando principalmente nos seguintes temas: Educação das Relações Étnico-Raciais, Estudos Culturais e Africanidades, Gestão de Pessoas e Metodologia da Pesquisa.

SIMONE TIEMI TAKETA BICALHO

Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela UFRRJ (1996), Mestre em Fitotecnia pela UFV (1999) e doutora em Ciências pela UFRJ (2007). É Técnica em Meteorologia pelo CEFET-RJ. Possui experiência na área de Sustentabilidade e Agronomia com ênfase em gestão ambiental, impactos ambientais, ecotoxicologia, dinâmica de pesticidas, fitorremediação e matas ciliares. Há 18 anos atua na docência de nível superior. Atualmente é docente da Faculdade de Tecnologia Dr. Archimedes Lammoglia (FATEC-Indaiatuba) do CEETEPS, e mediadora online do curso de Gestão Empresarial do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS). Atua em projetos na área de Sustentabilidade, Gestão Ambiental, Negócios Sustentáveis e TI verde. Possui publicações e trabalhos nacionais e internacionais; revisora de periódicos da ELSEVIER. É conselheira no do COMDEMA - Indaiatuba/SP.

STELLA JACYSZYN BACHEGA

Possui doutorado e mestrado em Engenharia da Produção na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e graduação em Administração pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Atualmente é docente em regime 40h dedicação exclusiva na Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão. Dentre as áreas de atuação em ensino, pesquisa e extensão, estão: pesquisa operacional, sistemas e tecnologia da informação, gestão de operações,

sustentabilidade e administração. Realiza pesquisas que proporcionem abordagens transversais envolvendo duas ou mais das seguintes áreas: administração de setores específicos, engenharia de produção, computação, ambiental, estatística e automação. Ainda, é líder do Grupo de Estudos em Modelagem e Simulação-GEMS.

SUELI MARIA DE ARAÚJO CAVALCANTE

Doutora em Educação Brasileira, eixo temático em Avaliação Institucional, pela Universidade Federal do Ceará - UFC (2011). Mestre em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ (1988). Graduada em Processamento de Dados pela Universidade Federal do Ceará – UFC (1978) e em Administração de Empresas pela Universidade Estadual do Ceará – UECE (1981). Atualmente é Professora Associada da UFC e Professora efetiva do Mestrado Profissional de Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior – POLEDUC. Vice-Coordenadora e Professora do Curso de Administração Pública, na Educação a Distância, pela UFC e Universidade Aberta do Brasil - UAB.

SUELY ALDIR MESSEDER

Possui graduação em Ciências Sociais pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais pela UFBA e doutorado em Antropologia pela Universidade Santiago de Compostela, validado no Brasil pelo Programa de Pós-Graduação em Antropologia - UFBA. É professora adjunta da Universidade do Estado da Bahia - UNEB

TAYLSE MARIELLY DA CONCEIÇÃO

Graduanda de Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário Maurício de Nassau. Estagiária da Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco - CPRH.

THAYANE MARIA DEODATO CAVALCANTE

Mestre em Educação – UFPE; Graduada em Pedagogia - UPE; Especialista em Psicologia da Educação.

VICTOR DANILO CHUCRE DE SOUZA

Engenheiro de Produção pela Universidade do Estado do Pará

WALTHER AZZOLINI JUNIOR

Possui graduação em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Metodista de Piracicaba(2004). Atualmente é Diretor de Serviço Administrativo do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Tem experiência na área de Engenharia de Produção.

WALTHER AZZOLINI JÚNIOR

Engenheiro de Produção Mecânica (Bachelor of Engineering (B.E.)) pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) (período: 06/1987 a 12/1991), Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) (1994 a 1996 - Conceito CAPES 7) e Doutor (PhD Degree in Engineering/Applied Sciences) em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) (2000 a 2004 Conceito - CAPES 6). cursou os cursos de Extensão Universitária ministrados por docentes da University of Califórnia, Berkeley: Project Management/Logistics and Distribution Channels.

WILDEMAR ANTUNES

Graduação em andamento em Engenharia de Produção. Universidade do Estado do Pará, UEPA

YANETH SUSANA SARMIENTO NOGUERA

Magister en Gestión de Organizaciones, Escuela de Administración de Negocios- EAN (Colombia), Especialista en Gerencia Empresarial, Universidad de Córdoba (Colombia). Administrador de Empresas Fundación Universitaria “Luis Amigo” (Colombia). Profesor Investigador de la Universidad Cooperativa de Colombia (Colombia).

YURI FERREIRA CORRÊA

Graduação em andamento em Engenharia de Produção. Universidade do Estado do Pará, UEPA.



3.45 2.58 6.58 12.3



6.47
6.02
7.43



Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7042-068-8

9 788570 420688