



---

# *Gestão pela Qualidade*

Renata Ferreira  
(Organizadora)

**VOLUME 4**



Editora Poisson



Renata Ferreira  
(Organizadora)

# Gestão pela Qualidade Volume 4

1ª Edição

Belo Horizonte  
Poisson  
2018

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G393

**Gestão pela Qualidade - Volume 4/  
Organização Renata Ferreira -  
Editora Poisson - Belo Horizonte - MG :  
Poisson, 2018  
208p**

**Formato: PDF**

**ISBN: 978-85-7042-025-1**

**DOI: 10.5935/978-85-7042-025-1.2018B001**

**Modo de acesso: World Wide Web**

**Inclui bibliografia**

**1. Gestão 2. Qualidade. 3. Melhoria  
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](http://www.poisson.com.br)

[contato@poisson.com.br](mailto:contato@poisson.com.br)

# APRESENTAÇÃO

Gestão pela qualidade é um conceito que surgiu em 1900, tendo sua primeira grande evolução após a segunda guerra mundial, mas foi após a crise dos anos 70 que ela foi ganhando espaço. No início da década de 80 se consolidou como fundamental para a sobrevivência das empresas.

Foram criadas diversas técnicas para melhoria da qualidade de processos, serviços e resultados apurados e essas são renovadas e adaptadas. Dentre elas podemos citar com exemplo as sete ferramentas da qualidade incluindo cartas de controle, ciclo PDCA, programa Six Sigma, manutenção lean, pesquisas de satisfação, modelo servqual, dentre diversas outras.

Para apoiar esse tipo de gestão e garantir a aplicação desse conceito, foi criado um modelo internacional normativo que foi crescendo e hoje é um requisito de grande importância e reconhecimento mundial. É claro que precisa ser constantemente atualizado seguindo as adaptações das técnicas e da forma de condução da gestão.

Para discorrer sobre tema em questão, esse volume apresenta diversas formas de avaliação da qualidade, proposições de intervenções para melhoria, bem como a implementação e verificação de resultados numa visão teórica e prática numa gama de setores.

Ao longo dos seus dezoito capítulos, conhecimentos importantes são passados, tornando esse livro uma ferramenta relevante para os interessados pelo tema.

Aproveite a leitura!

---

*Renata Ferreira*

# Sumário

<b>Capítulo 1:</b> Qualidade em serviços logísticos: Avaliação das dimensões da qualidade percebida quanto à distribuição dos medicamentos antirretrovirais do programa HIV/AIDS .....	8
José Orlando Sousa da Silva, Taciana de Barros Jerônimo, Joás Tomaz de Aquino	
<b>Capítulo 2:</b> Qualidade em serviço: A escala E-S-QUAL aplicada no serviço de delivery online de alimentos .....	26
Andre Victor Belo, Gabriel Recchioni Baptista, Jorge Ferreira da Silva Junior, Rebeca de Paula Ferreira	
<b>Capítulo 3:</b> Análise comparativa entre modelos de determinação da qualidade de serviços em hotelaria baseados no SERVQUAL .....	38
Eduardo Bressan Boeck, Fábio Ferraz Junior, Antonio Jacomini Neto, Emanuel Soares Ponciano, Roger Antonio Rodrigues	
<b>Capítulo 4:</b> Estudo acerca da percepção da qualidade em uma Universidade Federal Brasileira, aplicando-se a ferramenta SERVQUAL .....	47
Carla França Medeiros, Raimundo Kennedy Vieira	
<b>Capítulo 5:</b> A evolução da NORMA ISO 9001 em 30 anos: Benefícios e impactos .....	59
Nelson Aparecido Alves, Misael Victor Nicoluci, Cesar Eduardo Soares Bagnolo, Luiz Felipe Ferreira, Paulo Cruz Correia	
<b>Capítulo 6:</b> Nova proposta da ISO 9001 com intuito de atender as necessidades do mundo globalizado .....	68
Lucas Emanuel Silva Nunes, Eika Silva Rodrigues, Deusenilde Silva Andrade, Erliton Cesar Melo de Jesus, Jose Ribamar Santos Moraes Filho	
<b>Capítulo 7:</b> Elaboração de proposta para implementação da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 em uma empresa do setor alimentício .....	76
Liliane Dolores Fagundes	
<b>Capítulo 8:</b> Desenvolvimento de uma metodologia de jogos de empresa, utilizando os conceitos do jogo do barco com uso das ferramentas da qualidade .....	84
Maysa Sayuri Koga da Silva, Gabriela Moraes Simões Evangelista, Débora Prado de Oliveira, Matheus Henrique da Silva, Ivan Correr	

# Sumário

<b>Capítulo 9:</b> Gespública como ferramenta de qualidade: Um estudo de caso na Universidade Federal do Amazonas, localizada no campus médio Solimões no interior do Amazonas. ....	94
Kenne Kayoly de Lima Yamaguchi, Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi, Hudinilson Kendy de Lima Yamaguchi, Cláudio Dantas Frota	
<b>Capítulo 10:</b> Ferramentas da qualidade e suas aplicações em processos: Uma revisão bibliográfica.....	104
Lorena Albino Soares da Silva, Aline Pires Vieira de Vasconcelos, Amanda Gomes de Moura	
<b>Capítulo 11:</b> Aplicação de ferramentas da qualidade na indústria de alimentos – Estudo de Caso.....	115
Lígia Giombelli, Bertiene Maria Lack Barboza, Renata Dinnies Santos Salem	
<b>Capítulo 12:</b> Aplicação dos gráficos de controle, em processo produtivo por bateladas, no monitoramento da produção de defensivos agrícolas em uma empresa do estado do Ceará .....	124
Evne dos Santos Siqueira, João Welliandre Carneiro Alexandre, Maxweel Veras Rodrigues, Sílvia Maria de Freitas, Francisco Clenilson Silva Monteiro	
<b>Capítulo 13:</b> Implementação de melhorias no processo de coleta de dados nos indicadores de desempenho de qualidade no plantio mecanizado .....	134
Maycon Santana da Silva, Vitor Augusto Ribeiro Cano, Jader Sahade da Silva, Leonardo da Silva Neves, Ivan Correr	
<b>Capítulo 14:</b> Processo produtivo e qualidade: um diagnóstico dos pontos fortes e fracos de uma microempresa do sertão paraibano .....	144
Eumara Ramos Bezerra, Sibebe Tháise Viana Guimarães Duarte, Eunice Ferreira Carvalho	
<b>Capítulo 15:</b> Produção de alimentos na indústria: principais ferramentas da qualidade .....	155
Ana Carolina do Nascimento Gomes, Aylla Roberta da Silva Victer Ferreira, Elga Batista da Silva	
<b>Capítulo 16:</b> Uma proposta de melhoria no atendimento em uma clínica médica utilizando o ciclo PDCA e ferramentas da qualidade.....	163
Aylla Roberta da Silva Victer Ferreira, Ana Carolina do Nascimento Gomes, Marlene Jesus Soares Bezerra	

# Sumário

**Capítulo 17:** O impacto de uma acreditação laboratorial em um laboratório do estado de São Paulo. .... 172

Julia Maria Sawaya Cunha, Raquel Cymrot

**Capítulo 18:** O uso das cartas de controle para avaliar o tempo de interpretação de exames de tomografia computadorizada ..... 185

Guilherme Brittes Benitez, Eduardo da Silva Fernandes, Wagner Pietrobelli Bueno, Érico Marcon, Bruna Dones Gayer, Arthur Marcon

**Autores** ..... 197

# Capítulo 1

## QUALIDADE EM SERVIÇOS LOGÍSTICOS: AVALIAÇÃO DAS DIMENSÕES DA QUALIDADE PERCEBIDA QUANTO À DISTRIBUIÇÃO DOS MEDICAMENTOS ANTIRRETROVIRAIS DO PROGRAMA HIV/AIDS

*José Orlando Sousa da Silva*

*Taciana de Barros Jerônimo*

*Joás Tomaz de Aquino*

**Resumo:** O objetivo deste artigo é avaliar a percepção da qualidade em relação às dimensões: confiabilidade no prazo de entrega; agilidade na entrega; confiabilidade do produto correto; flexibilidade no serviço prestado; recuperação de falhas; rastreabilidade; comunicação; confiança e conhecimento da equipe; disponibilidade dos produtos; apoio pós-entrega; armazenamento; e satisfação como resultado esperado na prestação de serviços logísticos no atendimento às necessidades dos profissionais que atuam do programa HIV/AIDS. Trata-se de um estudo exploratório descritivo de natureza qualitativa, junto aos profissionais farmacêuticos, técnicos em farmácia e coordenadores do programa HIV/AIDS. Os resultados possibilitaram uma avaliação detalhada do funcionamento da cadeia logística em estudo, a inflexibilidade do operador logístico em atender a demanda, a incompatibilidade entre os sistemas de informação, o não atendimento às reclamações em situações não previstas e a presença de faltas. O estudo mostra que algumas dimensões avaliadas demandam mudanças operacionais na gestão de contratos, tendo em vista o alto valor monetário agregado, a satisfação dos profissionais, e, principalmente, o aumento da sobrevivência dos usuários que convivem com a doença.

**Palavras-chave:** Gestão hospitalar, Qualidade em serviços, Cadeia logística, Dimensões da qualidade percebida.



## 1. INTRODUÇÃO

As organizações públicas hospitalares representam uma das mais complexas unidades gerenciais, decorrente da sua multidisciplinaridade de processos e profissionais que nelas atuam (coelho, nascimento, silva & Rodrigues, 2013). Dessa maneira, a logística hospitalar possui papel de destaque nessas organizações, pois uma falha na distribuição de seus suprimentos, a qualidade do serviço prestado é diretamente comprometida (barbuscia, 2009).

O cuidado com a saúde dos usuários portadores do Vírus da Imunodeficiência Humana e da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (HIV/AIDS) e o entendimento da cadeia logística de suprimentos dos medicamentos Antirretrovirais (ARV) faz-se necessário em virtude da particularidade que esse público representa. A terapia antirretroviral mostra-se efetiva ao reduzir a carga viral para níveis indetectáveis, com expressiva redução na morbimortalidade relacionada à AIDS. Embora não represente a cura, os medicamentos antirretrovirais permitem tornar mais lento o curso da doença, ao passo que prolongam e promovem uma melhor qualidade de vida para os pacientes (Colombrini, Lopes & Figueiredo, 2006).

Uma ruptura do canal de distribuição desses medicamentos poderá ocasionar um enorme impacto negativo, tanto social quanto clínico, por exemplo: mutação no vírus, e este se tornar mais resistente aos medicamentos, levando a disseminação do vírus de resistência, sendo necessária a troca por drogas cada vez mais fortes, aumentando o custo da terapia, os efeitos colaterais e de complicações clínicas muitas vezes irreversíveis (Cruz, Fontanillas, Silva & Silva, 2012).

Desde 1996, o Brasil devido a sua abordagem integrada de prevenção e respeito pelos direitos humanos garante acesso universal e gratuito aos medicamentos antirretrovirais (ARV) para o tratamento e controle da infecção pelo HIV no Sistema Único de Saúde. A epidemia de AIDS se mantém em expansão, afetando principalmente indivíduos de alguns vulneráveis grupos, como profissionais do sexo, homossexuais, bissexuais e usuários de drogas injetáveis (Greco & Simão, 2006).

Segundo estimativas do programa conjunto das Nações Unidas sobre HIV/AIDS, existem,

no Brasil, cerca de 630 mil indivíduos de 15 a 49 anos vivendo com a doença (Ministério da Saúde, 2015). Corroboram Ribeiro do Vale e Pagliari (2017), em Minas Gerais entre os anos de 2010 e 2015, foram diagnosticados mais de 18.602 casos de HIV/AIDS, sinalizando uma tendência de crescimento de 10% ao ano. Em relação aos casos novos, também houve aumento no Estado neste período, chegando a 20,4 pessoas a cada 100 mil habitantes.

Desse tipo de situação advém a importância de um sistema de controle logístico eficiente que satisfaça a necessidade dos profissionais do programa HIV/AIDS para que não ocorram interrupções na distribuição desses medicamentos. Nesse sentido, Bowersox e Closs (2001) arrogam que a logística é um esforço integrado que busca contribuir na criação de valor, na tentativa de satisfazer as necessidades para a satisfação dos clientes.

Em pesquisa realizada na Bolívia, Peru e Moçambique, a regularidade na provisão de medicamentos antirretrovirais é importante fator para o sucesso do programa, que inclui acesso ao medicamento, cadeia de distribuição e sistemas operacionais de informação, a fim de garantir serviços de alta qualidade. Em decorrência da rápida expansão da cobertura do tratamento em Moçambique, foi necessária a implementação de melhorias no programa quanto à falta de produtos, estoques excedentes e medicamentos vencidos (Azaredo, Oliveira, Santos-Pinto, Miranda & Osório de Castro, 2017).

Portanto, faz-se necessária a adoção de estratégias, frente ao desafio de melhorar os serviços, através da avaliação dos procedimentos operacionais da cadeia de distribuição dos medicamentos antirretrovirais do programa HIV/AIDS. Para Raja e Mohammad (2011), encontrar o equilíbrio entre a maximização dos serviços e a minimização dos custos constitui um contínuo desafio para os gestores. Pesquisadores como Lieb e Randall (1996) direcionaram suas pesquisas para explicar as causas das falhas existentes com relação à cadeia logística de suprimentos.

Estudo de caso realizado no Qwaqwa, distrito na Província do Estado Livre em relação à distribuição dos ARV revelou problemas quanto à falta de medicamentos, falhas no gerenciamento de estoque devido à precariedade de comunicação e informação,

distribuição e armazenamento. Destes, 18% dos entrevistados indicaram atraso na entrega dos produtos em decorrência da indisponibilidade de transporte, 74% entrega de medicamentos em quantidades insuficientes, 17% avaria nos medicamentos (Mokheseng, Horn & Klopper, 2017).

Em seu estudo, Tontini e Zanchet (2010) arrogam que os serviços oferecidos pela logística podem ser divididos em dimensões (i) Confiabilidade no prazo de entrega; (ii) agilidade na entrega; (iii) confiabilidade da quantidade correta; (iv) confiabilidade do produto correto; (v) flexibilidade no serviço prestado; (vi) recuperação de falhas; (vii) rastreabilidade; (viii) comunicação; (ix) confiança e conhecimento da equipe; (x) disponibilidade dos produtos e do serviço; (xi) apoio pós-entrega, e que ignorar a existência das mesmas pode levar a decisões equivocadas sobre o que deveria ser melhorado em um serviço.

Desse modo, a satisfação pode ser definida como o sentimento de prazer ou decepção que é resultado da comparação do que foi recebido com as expectativas da pessoa (Zeithaml & Bitner, 2003). No Brasil são raros os estudos relacionados à logística de distribuição dos medicamentos ARV, haja vista, o direcionamento das pesquisas relaciona-se: as estratégias para redução de custos de aquisição (Chaves, Hasenclever, Serpa, Osório de Castro & Oliveira, 2015), adesão à terapia antirretroviral (Colombini, 2006; Romeu), e atenção farmacêutica no acesso e uso dos ARV (Ribeiro do Vale & Pagliari, 2017).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar a percepção, baseada nas principais dimensões da qualidade em serviços logísticos, quanto à distribuição dos medicamentos antirretrovirais da farmácia ambulatorial de um hospital público de alta complexidade na cidade do Recife - Pernambuco.

Este trabalho foi dividido em quatro seções. Na primeira seção foram apresentados os principais conceitos utilizados na elaboração desta pesquisa, como logística integrada, gestão da qualidade, dimensões da qualidade de serviços logísticos, e logística dos medicamentos antirretrovirais em organizações hospitalares. Na segunda etapa a metodologia foi apresentada e detalhada. Na terceira, os resultados foram apresentados e, por fim, na última seção considerações e

contribuições desta pesquisa foram levantadas.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. LOGÍSTICA INTEGRADA

Ballou (2006) afirma que logística integrada é o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas, desde o ponto de origem, até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes. Busca de forma harmoniosa sincronizar, coordenar e apoiar os processos da organização vinculados aos fluxos físicos e de informações, ao longo da cadeia de suprimento, para obter ganhos quanto à agilidade, flexibilidade, qualidade, e criação de valor para os clientes (Araújo, Cristina Araújo & Musetti, 2012).

Nesse processo, as informações recebidas fluem as previsões de demanda e de pedidos. Essas informações são filtradas em ordens de produção que geram consequentemente o abastecimento de produtos e materiais, em que são criados valores, através de suas transformações no processo produtivo, resultando em um serviço prestado. Assim, a organização deve buscar a identificação dos requisitos fundamentais para desenvolver soluções logísticas que tragam melhorias operacionais e a satisfação dos profissionais. As estratégias para as atividades logísticas devem basear-se na avaliação contínua de desempenho, refletindo diretamente no nível de serviço oferecido ao cliente e na qualidade do produto que está disponível (Careta, 2009).

Para isso, o valor da logística manifesta-se primariamente em termos de tempo e lugar. Dessa forma, produtos e serviços não têm valor, a menos que estejam em seu poder, quando e onde pretendem consumi-los (Novaes, 2001; Ballou, 2006). Nesse contexto, pode-se observar que a logística deve ser vista de forma estratégica, pois é o elo entre a empresa e o cliente (Craco, Remussi, Cruz & Camargo, 2011).

Assim, pressupõe-se que as atividades logísticas corroboram para uma posição competitiva, sendo fundamental o monitoramento de seu desempenho para o alinhamento das estratégias organizacionais (Careta, 2009). São muitas as tarefas a serem cumpridas, e, dificilmente seriam resolvidas

sem um planejamento logístico eficaz e inerente a todos os envolvidos (Gomes, 2008).

Para que possa ser administrada de forma integrada, a logística dos medicamentos antirretrovirais deve ser analisada como um sistema complexo de componentes interligados, de forma coordenada para atender o objetivo comum que é a satisfação dos profissionais que dela utilizam (Bowersox & Closs, 2001). Com isso, a qualidade percebida através da efetividade dos processos da cadeia logística é fundamental para oferecer um nível de serviço mais elevado e se alcançar a satisfação do cliente (Detoni, 2003).

## 2.2. GESTÃO DA QUALIDADE E SUA PERCEPÇÃO EM SERVIÇOS LOGÍSTICOS

A decisão das empresas especializadas (operadores logísticos) em oferecer serviços logísticos de qualidade, é resultado de uma redefinição de suas estratégias (Detoni, 2003). Nesse sentido, elevaram-se as preocupações das empresas em oferecer um serviço de alto nível, que agregam fatores como: tempo de execução, nível de confiabilidade, disponibilidade do pessoal operacional, agilidade e precisão das informações sobre os serviços (Silva & Oliveira, 2009).

Atualmente as organizações vêm sendo pressionadas por uma disputa acirrada de mercado, sendo forçadas a aprimorar cada vez mais seus padrões de qualidade durante a entrega do produto ou serviço (Mônaco & Mello, 2007). Para Gurgel Júnior e Vieira (2002), a qualidade passou a ser um objetivo perseguido pela cúpula estratégica das empresas, tornando-se objeto de interesse, tanto no setor fabril como no setor de serviços, sendo encarada como um conjunto de atributos essenciais à sobrevivência das organizações num mercado altamente competitivo.

Nesse contexto, insere-se a gestão da qualidade que busca elevar os padrões de competitividade e que prevê a eliminação ou a simplificação de processos que não adicionam valor ao produto (Santos, Schuster & Pradella, 2013). Ainda de acordo com os autores, para se alcançar a Qualidade Total, é necessário que toda a organização esteja motivada no processo em busca da excelência dos seus serviços, incluindo todos os funcionários e setores desde o nível

operacional até a alta direção. Isto posto, a gestão da qualidade é atualmente uma exigência à continuidade das atividades da organização.

Em se tratando da cadeia logística de distribuição dos medicamentos antirretrovirais, pode-se determinar a qualidade em serviços logísticos através do alto nível com que esse fluxo é oferecido, sem causar prejuízos, quanto ao resultado de todos os esforços realizados. Essa concepção, em satisfazer as necessidades dos profissionais que atuam no programa HIV/AIDS, compreende alguns aspectos do serviço logístico, tais como: disponibilidade do produto, rapidez, eficiência na entrega e no atendimento pelos funcionários que prestam o serviço (Vasconcelos & Pereira, 2011).

Por isso, devem-se diminuir as falhas, durante sua distribuição, investigando as causas e estabelecendo ações corretivas para o pronto atendimento às necessidades dos profissionais. Como exemplo, um erro no gerenciamento ou a demora na entrega dos suprimentos (medicamentos) põem em risco a vida das pessoas que deles necessitam (Rodrigues & Souza, 2014).

No setor logístico hospitalar, em decorrência da necessidade e especificidade que os medicamentos antirretrovirais representam, a gestão da cadeia logística exerce uma função de relevância para a organização (disponibilidade do produto em estoque, flexibilidade para atender às entregas, entrega do produto certo, na quantidade certa), uma vez que, a falta de um item no estoque pode ocasionar problemas na qualidade do serviço prestado, trazendo à tona a necessidade de planejar melhor a gestão de suprimentos hospitalares para gerar serviços de qualidade (Careta, Barbosa, & Musetti, 2011). Então, a qualidade do desempenho dos serviços logísticos é uma componente chave que ajuda a criar satisfação do consumidor (Mentzer, Flint & Hult, 2001).

Para Gonçalves Filho et al (2009), torna-se necessário que as organizações saibam claramente a qualidade dos serviços que estão sendo entregues ao seu público-alvo (Gonçalves Filho, Gonçalves, Ladeira & Souki, 2009). E a chave do sucesso está no atendimento às expectativas dos consumidores e no bom desempenho das principais áreas de interface entre a

organização e seu público-alvo (Bowersox, David, Cooper & Bowersox, 2014).

Identificar o que pode influenciar a satisfação é vital para a competitividade e sobrevivência das organizações, e que a mensuração das expectativas vem se tornando uma das principais ferramentas para a tomada de decisão nas mais diferentes organizações (Tontini & Zanchett, 2010). Nessa perspectiva, a avaliação do desempenho assegurará que a performance da estrutura logística produza os resultados esperados a respeito do atendimento ou não dos objetivos pré-estabelecidos pela organização, com vista a gerar ganhos na confiabilidade, eficácia e eficiência (Diniz, 2007). Portanto, é inegável a sua contribuição para a identificação, avaliação e rastreamento das áreas para melhoramento (Souza, Moori & Marcondes, 2003).

### 2.3. DIMENSÕES DA QUALIDADE PERCEBIDA EM SERVIÇOS LOGÍSTICOS

Em, se tratando de serviços ao cliente, os serviços logísticos concentram-se na garantia de fornecer os sete “certos” a seus clientes: a quantidade certa, do produto certo, no momento certo, no local certo, nas condições certas, pelo preço certo, com a informação certa (Bowersox, David, Cooper & Bowersox, 2014, p. 64). Essa definição implica que parte do valor de um produto é criada através do serviço de logística (Mentzer, Flint, & Kent, 1999).

Mentzer, Flint e Hult (2001) complementam que os clientes se sentem mais satisfeitos, quando são capazes de obter as quantidades dos produtos (medicamentos) que necessitam. Sendo assim, a disponibilidade dos medicamentos torna-se componente chave da excelência logística. Por certo, pode-se dizer que, no final das contas, os serviços oferecidos são determinados pela soma de todas essas razões que afetam os processos pelos quais produtos e serviços são disponibilizados (Christopher, 2007).

Tontini e Zanchet (2010) arrolam diferentes dimensões da qualidade de serviços logísticos, elas são:

- Confiabilidade no prazo de entrega – refere-se à capacidade da empresa prestadora de serviço entregar o pedido no prazo acordado e de forma constante;

- Agilidade na entrega – refere-se ao tempo de ciclo de pedido e à rapidez com que o pedido é entregue;

- Confiabilidade da quantidade correta – diz respeito à capacidade de atender às solicitações de forma integral, sem quebra dos pedidos ou variações na quantidade;

- Confiabilidade do produto correto – refere-se à não existência de erros nos pedidos ou substituição de produtos na entrega;

- Flexibilidade no serviço prestado – refere-se à capacidade da empresa prestadora do serviço em se adequar às necessidades do cliente, quanto a pedidos especiais, de urgência e flexibilidade nos horários de coleta e entrega;

- Recuperação de falhas – refere-se ao comportamento da empresa na ocorrência de falhas em seu serviço, tanto no que diz respeito ao tratamento das reclamações quanto à velocidade de correção dos problemas;

- Rastreabilidade – diz respeito ao fornecimento de informações ao cliente sobre a situação do pedido e ao controle das operações de entrega;

- Comunicação – refere-se aos aspectos comunicativos entre a empresa e o cliente, incluindo aviso antecipado de atrasos, clareza nas condições do contrato de fornecimento do serviço, qualidade das informações técnicas, previsão de data de entrega, etc.;

- Confiança e conhecimento da equipe – incluem o conhecimento profissionalismo demonstrado pela equipe e a confiabilidade das informações prestadas;

- Disponibilidade dos produtos e do serviço – inclui a disponibilidade em estoque dos produtos solicitados ou a disponibilidade de meios para a prestação do serviço;

- Apoio pós-entrega – representa todas as ações da empresa prestadora de serviço, após a entrega dos produtos. Inclui apoio aos serviços de entrega do produto para os clientes.

Pode-se considerar que um produto ou serviço é prestado com qualidade quando ocorre à junção de todas essas dimensões, e, para cada tipo de produto, uma dimensão deste influencia de forma mais intensa. Porém, tem que haver desempenhos mínimos aceitáveis pelos clientes, para que os

mesmos sintam-se satisfeitos (Vasconcelos & Pereira, 2011).

Desta maneira, a medição do desempenho dessas dimensões, através dos indicadores logísticos, deve ser feita não somente para planejar, mas também para controlar e diagnosticar. Para Martins e Costa Neto (1998), é importante destacar que os indicadores de desempenho são um meio para auxiliar a gestão pela qualidade total, úteis para que o sistema de gestão possa controlar e identificar necessidades. Logo, os indicadores de desempenho sinalizam em que se deve agir para restaurar uma causa especial nunca antes imaginada ou propor ações que previnam problemas futuros no caso em estudo, relacionado à distribuição dos medicamentos ARV. Portanto, é inegável a sua contribuição para a identificação, avaliação e rastreamento das áreas para melhoramento (Souza, Moori & Marcondes, 2003).

Esses mesmos autores, identificaram uma série de atributos de serviços que, após uma análise fatorial, destacou como fator crítico de concordância, a qualidade dos produtos, seguidos de confiabilidade de entrega, garantia dos produtos, velocidade de entrega e rastreabilidade. Harding (1998) menciona dois fundamentos que cada organização precisa saber conduzir: a qualidade do seu serviço através da análise de desempenho durante a entrega e a análise de desempenho pós entrega do serviço na determinação da satisfação global.

A falta de observância dos parâmetros que permeiam os padrões de qualidade dos serviços logísticos relacionados à distribuição dos medicamentos pode-se transformar-se em elevados prejuízos com redução desses padrões e da produtividade (Fernandes, Carvalho & Neto, 2005).

A medição dos serviços logísticos relacionados à distribuição dos medicamentos antirretrovirais do Programa HIV/AIDS configura-se uma ferramenta viabilizadora dos processos logísticos, podendo ser mais bem entendida a partir da mensuração das dimensões por meio de indicadores de desempenho logístico que compõem os elementos críticos de serviço ao cliente quais sejam: confiabilidade no prazo de entrega, confiabilidade na agilidade do tempo do ciclo de entrega dos produtos, confiabilidade da quantidade correta, do produto correto, garantia da entrega dos

produtos sem danos, flexibilidade para atender às entregas, recuperação de falhas, sistema de informação de apoio, equipe qualificada e disponibilidade dos produtos em estoque.

Portanto, é preciso avaliar os elementos do serviço logístico, para prover os serviços que são considerados criticamente importantes. E, assim, satisfazer as suas necessidades e construir relações mais próximas e de longo prazo bem como, obter melhor entendimento para o conceito de serviço logístico (Marchesini & Alcântara, 2012).

#### 2.4. LOGÍSTICA DOS MEDICAMENTOS ANTIRRETROVIRAIS NAS ORGANIZAÇÕES HOSPITALARES

O acesso a uma assistência farmacêutica de qualidade das pessoas vivendo com HIV/AIDS representa um dos maiores desafios para os sistemas de saúde. O ritmo acelerado da expansão da epidemia, nos países pobres, tem acarretado uma crescente demanda por cuidados médicos, incluindo o uso de medicamentos ARV (Oliveira, Esher, Santos, Cosendey, Luiza & Bermudez, 2002).

O custo elevado de manutenção dos estoques, de um lado, e, do outro, a necessidade de se oferecer níveis adequados de atendimento, exigem do gestor hospitalar, na área de logística, proficiência para que não haja falta de quaisquer insumos necessários ao funcionamento hospitalar (Esquia, 2010). Na logística hospitalar, existem pontos fundamentais para sua sustentação operacional (Andrade, 2012), são eles:

- Pacientes: as movimentações geradas exigem do profissional farmacêutico acompanhamento em tempo real, tornando possível o planejamento e eventuais manobras de reposição do estoque.
- Armazenamento/abastecimento: diz respeito às questões relacionadas com ao estoque: quanto estocar? Para quanto tempo? Quais as condições ideais do armazenamento? Qual a taxa de consumo de cada medicamento?
- Fluxo de informação: em um sistema logístico, torna-se indispensável à troca de informações em tempo real, logo, sem um sistema de tecnologia da informação não há um processo logístico seguro e eficiente.
- Satisfação: o índice de satisfação se mede pelo pleno atendimento às

necessidades dos pacientes como resultado esperado da logística.

Logo, o serviço de logística hospitalar é um conceito abrangente, o ponto chave está no relacionamento duradouro entre a organização, a coordenação logística hospitalar, o operador logístico e demais unidades dispensadoras, sendo o desempenho da cadeia logística um possível antecedente da satisfação e da credibilidade na confiança dos mesmos com relação à entrega e aos prazos de fornecimento (Bowersox & Closs, 2001). Dessa forma, torna-se diferenciada, pois se, de um lado, há de se preocupar com os custos, por outro, há de se preocupar com a saúde das pessoas (Souza, Pereira, Xavier, Xavier & Mendes, 2013).

A migração para outros esquemas terapêuticos, em função da resistência viral, significa migrar para ARV de custo mais elevados, geralmente importados e em situação de exclusividade. Com isso, alternativas governamentais são realizadas para assegurar o acesso aos ARV mediante negociação de preços com as empresas farmacêuticas multinacionais, contestação de pedido de patente e ameaça de emissão de licença compulsória, mesmo que não haja capacidade local imediata de produção (Greco & Simão, 2006; Chaves, Hasenclever, Serpa, Castro & Oliveira, 2015).

Para os medicamentos que possuem múltiplos fornecedores, o governo exerce seu poder ao comprar grande volume de ARV reduzindo o valor final. Entretanto, seu poder de compra como único comprador de grande volume de ARV só tem efeito sobre o preço quando existe concorrência (Chaves, Hasenclever, Serpa, Castro & Oliveira, 2015). Paterno (1990) menciona que, dentre os insumos incluídos, os medicamentos são responsáveis por 54% dos custos hospitalares. Para Ballou (2006), em geral, o custo de manutenção pode representar 20% a 40% do seu valor ano, por isso, administrar cuidadosamente o nível dos estoques é economicamente necessário.

Complementarmente, Ribeiro (2005) ressalta que a logística hospitalar configura-se como um dos maiores desafios para a administração hospitalar, em virtude da necessidade de prover, de forma eficiente, os orçamentos limitados, em que há a necessidade de execução dos processos de forma a colocar o produto necessário no

momento que o cliente deseja. Para Araújo, Cristina Araújo e Musetti (2012), ela busca sincronizar, coordenar e apoiar a gestão eficiente dos processos logísticos da organização de forma harmoniosa. Em termos práticos, é o processo de abastecimento, distribuição e armazenamento de materiais e produtos acabados em toda organização (Christopher, 1997).

Em se tratando da logística de abastecimento, dentro de uma organização hospitalar, ela tem por responsabilidade suprir a organização em quantidades necessárias de medicamentos e insumos, uma vez que, a sua falta pode ocasionar um atraso na entrega e, por conseguinte, trazer prejuízos para a organização (SOUZA, et al., 2013). E, para os profissionais, o gerenciamento efetivo deve assegurar a disponibilidade dos suprimentos para o uso ou consumo. Logo, nesses estoques, não deve haver excessos de medicamentos (o que implica alto custo), nem a falta deles (com a possibilidade de ocasionar até o óbito de pacientes) (Barbieri & Machline, 2006).

A busca pela maestria na logística de abastecimento, nas organizações hospitalares, é inegável, em função da complexidade dos serviços prestados e a multiplicidade de processos empregados em sua realização (Sousa, 2011).

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método utilizado nesta pesquisa é o estudo de caso. Esse método se justifica por ser uma forma de entender a natureza social do fenômeno e por estar envolvido nas experiências reais dos participantes. Destarte, acredita-se na construção social da realidade em que o investigador está inserido, pela abordagem qualitativa (Godoi, Mello & Silva, 2012).

Quanto às estratégias de pesquisa, o presente estudo assumiu forma de estudo de caso, em que se buscou um maior detalhamento e aprofundamento dos problemas da logística hospitalar, referentes à cadeia de suprimentos dos medicamentos antirretrovirais do programa HIV/AIDS.

A empresa estudo de caso é uma unidade hospitalar pública de referência em alta complexidade, localizada na cidade de Recife/Pernambuco, constituída como: (i) centro de pesquisa científica para todas as áreas da saúde; (ii) prestadora de serviços

médico-hospitalares, com capacidade resolutive em patologias de alta complexidade. Os sujeitos da pesquisa foram compostos dos elementos, a saber: (i) quatro profissionais do Programa HIV/AIDS do hospital em estudo; (ii) três profissionais da coordenação logística do programa HIV/AIDS da Secretaria Estadual de Saúde.

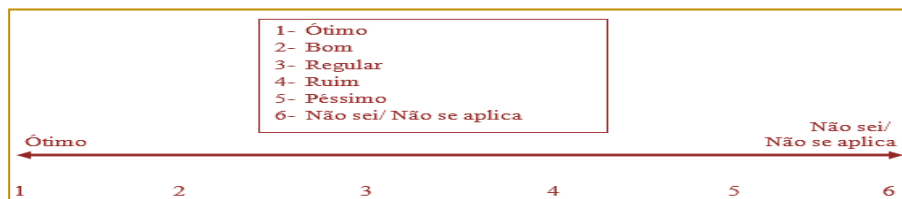
No objeto de estudo desta pesquisa, as atividades logísticas principais são: cadastro, fluxo de informação da demanda mensal, recebimento, conferência e armazenamento dos medicamentos e insumos, dispensação, atendimento às necessidades individuais e administração de estoque. Essas são atividades essenciais ao funcionamento dos objetivos logísticos quanto à distribuição dos medicamentos antirretrovirais que, quando bem geridas podem criar valor aos que dependem desses medicamentos. Já as atividades secundárias relacionam-se ao

manuseio dos medicamentos e ao fluxo de informação dos sistemas existentes, atividades estas, responsáveis por dar apoio às atividades essenciais ou primárias.

Os métodos de coleta de dados foram as observações *in loco* e entrevistas, conforme roteiro previamente estabelecido mediante formulário (Anexo 1). Os entrevistados foram nomeados/classificados através do uso de letras. O registro das entrevistas/formulário foi realizado por meio de gravação direta e/ou anotações realizadas durante o processo. Para as questões fechadas, foram empregadas duas escalas diferentes, todas baseadas na escala de Likert, a saber:

- Escala utilizada para responder as perguntas sobre o desempenho logístico da cadeia de distribuição dos medicamentos antirretrovirais do programa HIV/AIDS.

Figura 1: Escala de desempenho logístico empregada na pesquisa

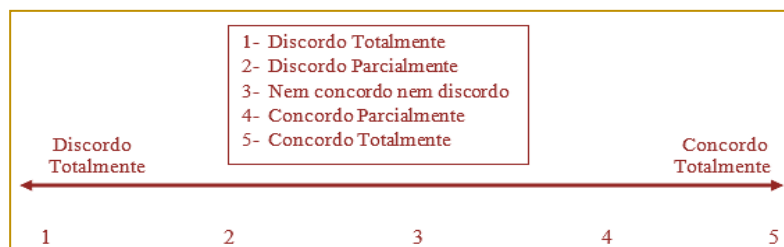


Fonte: A pesquisa (2017).

- Escala utilizada para julgar as afirmativas sobre o desempenho logístico da

cadeia de distribuição dos medicamentos antirretrovirais do programa HIV/AIDS.

Figura 2: Escala de Concordância empregada na pesquisa



Fonte: A pesquisa (2017).

É importante salientar que o total de respondentes que será apresentado na discussão dos resultados é por dimensão, e alguns dos entrevistados optaram por não

responder ao questionamento devido à falta de percepção para algumas dimensões, por isso não teremos 100% ou 7 entrevistados por indicador.

Quadro 1: Relação primária dos atores da pesquisa

Entrevistados	Sexo	Idade	Profissão	Tempo de Função
A	Masculino	Entre 31 e 40 anos	Farmacêutico	Menos de um ano
B	Masculino	Entre 21 e 30 anos	Técnico em Farmácia	Menos de um ano
C	Masculino	Entre 31 e 40 anos	Técnico em Farmácia	Entre um e cinco anos
D	Feminino	Entre 31 e 40 anos	Farmacêutico	Entre um e cinco anos
E	Masculino	Acima de 40 anos	Farmacêutico	Entre um e cinco anos
F	Masculino	Acima de 40 anos	Farmacêutico	Menos de um ano
G	Feminino	Acima de 40 anos	Farmacêutico	Entre um e cinco anos

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Na etapa de análise dos dados, foi avaliado o nível do serviço logístico, por meio de entrevista que permitiu ao entrevistador uma maior obtenção de informações na fala dos entrevistados, utilizando-se indicadores logísticos capazes de avaliar a logística interna e externa ao hospital, de acordo com as dimensões da qualidade em serviços logísticos adaptadas dos autores Tontini e Zanchet (2010):

**Dimensão 1 (Confiabilidade no prazo de entrega):** Flexibilidade no prazo de entrega quando necessário (pedido emergencial), Pontualidade em cumprir o prazo, Agendamento Prévio;

**Dimensão 2 (Agilidade na entrega):** Atendimento com rapidez sempre que necessário, Discrepância entre o tempo de solicitação e agendamento;

**Dimensão 3 (Confiabilidade da quantidade correta):** Atendimento pleno, conforme demanda;

**Dimensão 4 (Entrega sem danos):** as entregas exigem trocas e/ou substituições, acondicionamento conforme características do produto;

**Dimensão 5 (Flexibilidade no serviço prestado):** Atendimento em caráter de urgência, (agilidade), Flexibilização entre o prazo de entrega e coleta, Horário e dia de entrega;

**Dimensão 6 (Recuperação de Falhas):** Substituição total ou parcial, morosidade para realizar trocas;

**Dimensão 7 (Rastreabilidade):** Esclarecimentos devidos quanto a situação do pedido, rastreamento dos pedidos agendados por sistema informatizado, rastreamento dos pedidos emergenciais por sistema informatizado;

**Dimensão 8 (Comunicação/informação):** Aviso de atrasos, Compatibilidade dos sistemas de informação (MS *versus* operador logístico), Situação do pedido (atualizada);

**Dimensão 9 (Confiança e conhecimento da equipe):** acondicionamento; informação clara e educada, pós-atendimento em caso de avaria;

**Dimensão 10 (Compatibilidade dos sistemas de informação (SI)):** Acondicionamento, Prestação de informação de forma clara e educada, Pós-atendimento em casos de avaria;

**Dimensão 11 (Disponibilidade):** Disponibilidade dos produtos em sua totalidade;

**Dimensão 12 (Apoio pós-entrega):** Contato direto em caso de falhas de distribuição, Contato direto com os profissionais do programa (vencimento, produtos notificados etc.), Retorno aos profissionais do programa em caso de indisponibilidade dos produtos solicitados;

**Dimensão 13 (Armazenamento/ estocagem):** Condições de armazenamento (espaço físico, temperatura etc.), Infraestrutura de TI no armazenamento, Tempo de armazenamento conforme demanda, Giro (renovação) de estoque;

**Dimensão 14 (Satisfação):** satisfação geral com o serviço.

Para Conceição e Quintão (2004), nenhum indicador isoladamente é suficiente para medir o desempenho logístico de uma cadeia de suprimentos. Além do mais, nem sempre os resultados apurados através da avaliação dos indicadores logísticos de desempenho, desencadeiam ações corretivas para a eliminação das causas. O indicador tem que ser capaz de traduzir a estratégia em termos



das iniciativas que tragam melhorias operacionais com o objetivo de atender às necessidades dos profissionais, mediante medição e implementação de ações corretivas (Araújo, 2001).

#### 4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção serão apresentadas as análises dos resultados desta pesquisa que foram divididas em subtópicos, conforme os critérios de avaliação do desempenho logístico.

##### 4.1. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO LOGÍSTICO

Confiabilidade no prazo de entrega: 50% dos respondentes avaliaram como sendo de bom

a regular os três indicadores empregados. A dimensão confiabilidade no prazo de entrega é de grande importância para a cadeia em estudo, em virtude dos custos agregados quanto à disponibilização de veículo e funcionário, para realizar o recolhimento dos produtos, e a necessidade em manter o funcionamento contínuo, como garantia de tratamento. Nesse sentido, confirma-se a perspectiva de Ballou (2006), Novaes (2001), Bowersox *et al.* (2014) de que, quanto pior a consistência no prazo de entrega, maior é o estoque de segurança para evitar a falta de produto e, conseqüentemente, maiores os custos de manutenção.

Tabela 1: Dimensão confiabilidade no prazo de entrega

Indicadores Logísticos de Avaliação de Desempenho	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Não sei/ Não se aplica
Flexibilidade no prazo de entrega (pedido emergencial)		50%	50%			
Pontualidade em cumprir o prazo		50%	50%			
Agendamento Prévio		50%	50%			

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Agilidade na entrega: Nesta dimensão, os respondentes manifestaram-se insatisfeitos, por não haver dia específico para agendamento, não haver priorização em situações emergenciais, bem como o ressuprimento demorar bastante. Essas observações confirmam as perspectivas de Souza, Moori e Marcondes (2003). Ressalta-se ainda que, mesmo o pedido com dia e horário pré-agendado, algumas vezes, o

profissional permanecia, durante longos períodos, aguardando o pedido, bem como ocorria o reagendamento para dias subsequentes não havendo cumprimento do cronograma estabelecido. Esses autores consideram que a essência da gestão da cadeia de suprimentos (medicamentos) está no planejamento e coordenação do fluxo logístico da produção até o consumidor final, como um sistema sincronizado e integrado.

Tabela 2: Dimensão agilidade na entrega

Indicadores Logísticos de Avaliação de Desempenho	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Não sei/ Não se aplica
Atendimento com rapidez sempre que necessário		42,86%	57,14%			
Discrepância entre a solicitação e agendamento		28,57%	42,86%	28,57%		

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Confiabilidade da quantidade correta: Os indicadores avaliados obtiveram resposta parcial. As rupturas na cadeia logística influenciam diretamente o controle de

estoque. Comprovando a perspectiva de Ballou (2011) de que, à medida que piora o desempenho da cadeia de distribuição, há a necessidade de um maior estoque de

segurança que uma organização deve manter, para evitar a falta de produtos e, conseqüentemente, maiores os custos logísticos.

Com relação ao indicador atendimento pleno conforme demanda, foi possível verificar, de maneira unânime, o não cumprimento deste indicador, ratificando a existência de faltas. Nesse sentido, comprovam as perspectivas de Ballou (2011), Bowersox *et al.* (2014), e Christopher (2007) de que a entrega dos produtos ou serviços em suas quantidades

corretas reflete diretamente na percepção na qualidade do serviço.

Embora se saiba que a falta dos medicamentos em sua totalidade tenha impacto negativo, na avaliação pelos profissionais quanto ao funcionamento da cadeia de distribuição, é difícil dimensionar o impacto social, principalmente pelo fato de contemplar medicamentos específicos utilizados pela população que convive com o HIV/AIDS.

Tabela 3: Quantidade correta dos produtos

Indicadores Logísticos de Avaliação de Desempenho	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo/ Nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Atendimento pleno conforme demanda		28,57%		57,14%	14,29%

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Entrega sem danos aos produtos: Pode-se inferir que a avaliação de desempenho para essa dimensão foi satisfatória, logo, não se observou a necessidade de realizar trocas durante a entrega dos medicamentos. Nesse contexto, confirmam as perspectivas de Ballou (2001) e Novaes (2001) de que o valor de qualidade, na avaliação do serviço, corresponde à entrega do produto certo, em perfeitas condições. Quanto ao indicador acondicionamento conforme características próprias, a maioria demonstrou uma

imparcialidade. Fato decorrente do acesso restrito aos profissionais que fazem o recolhimento dos produtos e a falta de monitoramento das atividades junto ao operador logístico por parte da Coordenação Estadual do programa HIV/AIDS. Para Maluta (2014), condições inadequadas de acondicionamento podem acelerar alguns fatores de degradação química, tornando o medicamento impróprio para o consumo, até antes mesmo do seu tempo pré-determinado.

Tabela 4: Entrega sem danos aos produtos

Indicadores Logísticos de Avaliação de Desempenho	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Não sei/ Não se aplica
As entregas exigem trocas e/ou substituições	100%					
Acondicionamento conforme características do produto		25%	75%			

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Flexibilidade no serviço prestado: constatou-se que 42,86% dos entrevistados demonstram insatisfação no julgamento do indicador atendimento em caráter de urgência e flexibilidade entre o prazo de entrega e coleta, por não atenderem às flexibilidades existentes em sua cadeia logística e não respondem as demandas peculiares, independente das circunstâncias, visando ao atendimento de exigências em situações emergenciais.

Por se tratar de produtos indispensáveis, é crucial o atendimento às exigências em situações imprevisíveis, logo, empresas que prezam pela qualidade em serviços, são destaque em atender às flexibilidades existentes em sua cadeia logística e responder positivamente as demandas peculiares, independente das circunstâncias, confirmando a perspectiva de Silva e Fleury (2000) de que empresas de vanguarda se destacam pelo alto nível de flexibilidade em

identificar as necessidades e oportunidades em seu sistema logístico, visando ao

atendimento de exigências em situações emergenciais.

Tabela 5: Flexibilidade no serviço prestado

Indicadores Logísticos de Avaliação de Desempenho	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Não sei/ Não se aplica
Atendimento em caráter de urgência (agilidade)		42,86%	14,29%	42,86%		
Flexibilidade entre o prazo de entrega e coleta		28,57%	14,29%	28,57%		28,57%
Horário e dia de entrega		42,86%	28,57%	28,57%		

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Vale salientar que, em decorrência da particularidade que esses medicamentos representam, há a necessidade de que as organizações verticalizadas gradativamente sejam substituídas pela lógica da empresa que atua por meio de parcerias, com a finalidade de atender à demanda, contribuindo substancialmente para o sucesso da cadeia de distribuição. Para Silva e Fleury (2000), a empresa que dispõe de flexibilidade em suas operações pode beneficiar-se em situações especiais, seja pela maior habilidade de satisfazer seus clientes, seja pela capacidade de desempenhá-las com custo menor, respondendo positivamente as demandas peculiares dos clientes-chaves.

**Recuperação de Falhas:** Impacta diretamente na percepção da qualidade do serviço

logístico e, conseqüentemente, no juízo de valor pelo funcionário (Flores, 2006). A maioria dos entrevistados demonstrou desconhecimento, pelo pouco tempo na função e/ou falta experiência com a logística de recuperação de falhas.

A questão da recuperação de falhas evidenciou importante ponto para que as políticas internas, quanto às normas e rotinas, possam ser rediscutidas, incluindo o tratamento das reclamações como forma de comprometimento da organização para com os que dela dependem. Nesse sentido, confirmam Christopher (2007), Flores (2006) que de alguma forma a recuperação de falhas tem implicações negativas na percepção quanto à qualidade do serviço.

Tabela 6: Recuperação de falhas

Indicadores Logísticos de Avaliação de Desempenho	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Não sei/ Não se aplica
Substituição total ou parcial		14,29%	28,57%			57,14%
Morosidade para realizar trocas			14,29%			85,71%

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

**Rastreabilidade:** 60% dos entrevistados mostraram-se satisfeitos, pelo conhecimento de toda cadeia de distribuição dos profissionais, pela fácil acessibilidade aos profissionais da Coordenação Logística

Estadual do programa DST/AIDS e meios eletrônicos disponíveis. Assim, a qualidade de informações precisas é imprescindível para o sucesso da logística, no tempo em que são solicitadas.

Tabela 7: Rastreabilidade

Indicadores Logísticos de Avaliação de Desempenho	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Não sei/ Não se aplica
Esclarecimentos devidos quanto à situação do pedido		60%	40%			
Rastreamento dos pedidos agendados por sistema informatizado		40%	20%		20%	20%
Rastreamento dos pedidos emergenciais por sistema informatizado		20%	20%	60%		

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Contrariamente, 60% (três) avaliaram como ruim o indicador possibilidade de rastreamento dos pedidos emergenciais. Esse episódio decorre da incompatibilidade entre os sistemas de informação existentes, ou seja, ausência de informações precisas em tempo real compartilhadas por toda cadeia de distribuição, incluindo unidades de dispensação e coordenação logística estadual. Confirmam-se, assim, as perspectivas de Silva e Fleury (2000) de que a adoção de tecnologia adequada, ao viabilizar a disponibilização de informações

precisas e em tempo hábil, permite uma avaliação mais realista da situação e aumenta a possibilidade de sucesso. Além do mais, o processo decisório se torna mais ágil, os ciclos operacionais mais curtos e as adaptações no sistema menos traumáticas.

**Comunicação/informação:** As avaliações foram em médias regulares para os cinco entrevistados. Para Fleury, Wanke e Figueredo (2000) é necessário um sistema eficaz que não haja empecilhos à comunicação entre setores.

Tabela 8: Comunicação/informação

Indicadores Logísticos de Avaliação de Desempenho	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Não sei/ Não se aplica
Aviso de atrasos			60%			40%
Compatibilidade dos sistemas de informação (MS <i>versus</i> operador)		20%	20%	20%	40%	
Situação do pedido (atualizada)	20%	20%	60%			

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Compatibilidade dos sistemas de informação (SI): 40% avaliaram como péssimo. Investir em ferramentas em SI, para a tomada de decisão, é necessário, por representar característica relevante de indicador efetivo, no intuito de reduzir as incertezas, em torno da demanda, e a necessidade de ajustamento real do estoque.

Confiança e conhecimento da equipe: 42,86% dos respondentes avaliaram como sendo bom, para o indicador prestação de informação de forma clara e educada e pós-atendimento em casos de avaria. As percepções de qualidade são formadas, durante a entrega dos produtos ou serviço, e,

como tal, a qualidade do contato pessoal é um diferencial importante (Mentzer, Flint, & Hult, 2001).

Quanto ao indicador pós-atendimento em caso de avaria, as entregas efetuadas pelo operador em baixa qualidade contribuíram diretamente para uma avaliação negativa. Essas observações confirmam a perspectiva de Diniz (2007) de que o tratamento das discrepâncias do pedido, por parte do operador logístico, e a maneira como as organizações lidam com essas questões contribuem para a percepção da qualidade de seus serviços.

Tabela 9: Confiança e conhecimento da equipe

Indicadores Logísticos de Avaliação de Desempenho	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Não sei/ Não se aplica
Acondicionamento	14,29%	28,57%		14,29%		42,86%
Informação clara e educada	28,57%	42,86%	28,57%			
Pós-atendimento em casos de avaria				14,29%	28,57 %	57,14%

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Disponibilidade: todos os entrevistados demonstraram uma nítida insatisfação. A dimensão disponibilidade dos medicamentos tem sido verificada como uma componente chave para os atores envolvidos no Programa HIV/AIDS, com impacto expressivo em toda

cadeia de distribuição. Ratificando, assim, as perspectivas de Bowersox et al. (2014) e Ballou (2011) de que não existe valor no produto ou serviço, até que ele esteja na mão do consumidor.

Tabela 10: Disponibilidade

Indicadores Logísticos de Avaliação de Desempenho	Sim	Não	Nem sempre
Disponibilidade dos produtos em sua totalidade			100%

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

**Apoio pós-entrega:** 42,86% dos entrevistados consideraram bom, haja vista, o tratamento das discrepâncias, após os pedidos serem

entregues, tem acontecido adequadamente, consequência da fácil acessibilidade aos profissionais do programa.

Tabela 11: Apoio pós-entrega

Indicadores Logísticos de Avaliação de Desempenho	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Não sei/ Não se aplica
Contato direto em caso de falhas de distribuição		42,86%	14,29%			42,86%
Contato direto com os profissionais do programa (vencimento, produtos notificados etc.).	14,29%	42,86%	14,29%			28,57%
Retorno aos profissionais em caso de indisponibilidade dos produtos	14,29%	42,86%	28,57%			14,29%

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Armazenamento: A partir da análise que apresenta os resultados para o indicador condições de armazenagem (espaço físico, temperatura, umidade etc.), a maioria dos entrevistados apresentou-se satisfeita.

Entretanto, em se tratando da especificidade do público existente, requer uma estrutura diferenciada que atenda às necessidades do programa

Tabela 12: Armazenamento/estocagem

Indicadores Logísticos de Avaliação de Desempenho	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Não sei/ Não se aplica
Condições (espaço, temperatura etc.)		42,86%	28,57%	14,29%		14,29%
Infraestrutura de TI		42,86%	42,86%			14,29%
Tempo de armazenamento	14,29%	57,14%	14,29%			14,29%
Giro (renovação) de estoque	14,29%	71,43%				14,29%

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Satisfação: uma gestão eficiente do estoque exerce um papel importante no desenvolvimento da satisfação e, ao mesmo tempo, fornece um alto nível de serviço logístico. Nesse sentido, confirmam-se as perspectivas de Souza *et al.* (2012), Careta, Barbosa e Musetti (2011) e Esquia (2010) de que, sem uma gestão de estoque eficiente, é impossível trabalhar, pois ela funciona como amortecedor entre os estágios da produção até o consumo final do produto.

O diagnóstico geral, para a cadeia logística analisada, é a preocupação em relação ao seu efetivo funcionamento cada vez mais alinhada às necessidades do programa, no que tange, não apenas em relação ao acesso aos medicamentos do programa, de forma universal e gratuita, mas também, em relação aos serviços logísticos prestados por empresas terceirizadas (operador logístico), quanto às falhas existentes (prazo de entrega; agilidade na entrega; flexibilidade dos serviços etc.) que intrigam os profissionais que atuam no programa diante da insatisfação pelos serviços oferecidos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É relevante destacar que, por meio da pesquisa realizada, as mensurações das dimensões logísticas através de indicadores de desempenho contribuíram para a reflexão sobre o funcionamento atual da cadeia logística, ao evidenciar por meio da percepção dos profissionais participantes, as falhas que permeiam o funcionamento da cadeia em estudo. Além disso, ficou evidente a preocupação dos entrevistados com o ambiente externo à cadeia logística, devido à complexidade do sistema, decorrente da pluralidade de profissionais que atuam e a grande extensão da área de atuação e abrangência do Programa HIV/AIDS.

A partir dos resultados apresentados, várias contribuições puderam ser levantadas: possibilitaram uma avaliação detalhada do

funcionamento da cadeia logística dos medicamentos ARV; mostraram a importância do fluxo de informações e do planejamento real da demanda. Outra contribuição foi que ele também permitiu avaliar o desempenho logístico da cadeia logística do programa HIV/AIDS, e identificar a necessidade em gerenciar eficientemente a gestão de estoque das unidades dispensadoras dos medicamentos ARV. Haja vista, uma gestão ineficiente do estoque, impede o planejamento adequado de toda cadeia.

As dimensões rastreabilidade e comunicação/informação foram as piores avaliadas, decorrente da incompatibilidade de informações precisas em tempo real entre os sistemas de informação existentes (Ministério da Saúde *versus* operador logístico). Além do mais, os gestores responsáveis pela cadeia logística de distribuição dos medicamentos ARV poderiam estudar possibilidades de melhorias em relação à dimensão flexibilidade. Por se tratar de produtos indispensáveis, seria crucial o atendimento às exigências em situações imprevisíveis.

Outro ponto a ser observado é que, os profissionais que atuam no programa HIV/AIDS se tornaram mais exigentes. Como por exemplo, em relação à avaliação da dimensão disponibilidade dos medicamentos ARV em sua totalidade, devido ao fato de que a sobrevivência dos que convivem com o HIV/AIDS depende do uso contínuo desses medicamentos. Pode-se observar neste artigo que a qualidade dos serviços prestados influencia diretamente na percepção da qualidade do serviço.

A análise dos dados é conclusiva em apontar, que o principal problema identificado refere-se às falhas na gestão de contratos através da utilização de serviços logísticos terceirizados. Foram identificadas fortes evidências da necessidade em modificar as cláusulas contratuais firmadas quanto às falhas existentes (prazo de entrega; agilidade

na entrega; flexibilidade dos serviços etc.), através da definição de critérios e regras como forma de responder aos desafios de garantir a melhoria dos serviços prestados e a satisfação dos parceiros envolvidos.

Um das limitações desta pesquisa foi se limitar a cadeia logística estudada. Assim, recomenda-se, em estudos futuros, que sejam realizados estudos qualitativos mais abrangentes, para avaliar a percepção dos atores no segmento de distribuição dos medicamentos antirretrovirais nas demais

unidades existentes em Pernambuco. Outra possibilidade para os estudos futuros é analisar as demais unidades de distribuição dos medicamentos antirretrovirais por meio de técnicas quantitativas, como métodos estatísticos e multicritério, buscando identificar outras percepções, e entender a cadeia logística, em seu sentido macro, considerando a peculiaridade do programa, as barreiras estruturais (informatização), a capacidade técnica de cada profissional e a dimensão territorial existente.

## REFERÊNCIAS

- [1] Acúrcio, F. A., & Guimarães, M. D. C. (1999). Utilização de medicamentos por indivíduos HIV positivos: abordagem qualitativa. *Revista Saúde Pública, São Paulo, 33* (1), 73-84.
- [2] Araújo, A. O. (2001). Contribuição ao estudo de indicadores de desempenho logístico de empreendimentos hoteleiros, sob o enfoque da gestão estratégica. Tese de Doutorado (Controladoria e Contabilidade). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- [3] Andrade dos Santos, G. A. (2012). Logística Hospitalar. In: Carvalho Júnior, Saulo; Macedo, Sonja Helena Madeira. *Logística Farmacêutica geral da teoria à prática*. São Paulo: Contento Comunicação Ltda.
- [4] Araújo, E. A., Cristina Araújo, A., & Musetti, M. A. (2012). Estágios organizacionais da logística: estudo de caso em organização hospitalar filantrópica. *Produção, São Paulo, 22* (3), 549-563.
- [5] Azeredo, T. B., Oliveira, M. A., Santos Pinto, C. D. B., Miranda, E. S., Osório de Castro, C. G. S. (2017). Sustainability of ARV provision in developing countries: challenging a framework based on program history. *Ciência & Saúde Coletiva, 22*(8), 2581-2594.
- [6] Ballou, R. H. (2006). *Gerenciamento da cadeia de suprimentos/Logística empresarial*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman.
- [7] Ballou, R. H. (2011). *Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física*. São Paulo: Atlas.
- [8] Barbieri, J., & Machline, C. (2006). *Logística Hospitalar: teoria e prática*. São Paulo: Saraiva.
- [9] Barbuscia, C. S. (2009). Gestão de suprimentos na administração hospitalar pública. In: Lima Gonçalves, Ernesto Lima et al. *Gestão Hospitalar: administrando o hospital moderno*. São Paulo: Saraiva Cap. 9, p. 196-224.
- [10] Bowersox, D. J., & Closs, D. J. (2001). *Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento*. São Paulo: Atlas.
- [11] Careta, C. B. (2009). Indicadores de desempenho logístico: estudo de múltiplos casos no setor de bens de capital agrícolas. Dissertação de Mestrado (Engenharia de Produção). Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, São Paulo.
- [12] Careta, C. B., Barbosa, D. H., & Musetti, M. A. (2011). Logística hospitalar: proposta e modelagem de atividades do processo de atendimento ambulatorial. In: XXXI ENCONTRO Nacional de Engenharia de Produção, 31. Belo Horizonte. Anais... Minas Gerais.
- [13] Chaves, G. C., Hasenclever, L., Castro, C. G. S. O., Oliveira, M. A. (2015). Estratégias de redução de preços de medicamentos para aids em situação de monopólio no Brasil. *Rev Saúde Pública, 49* (86).
- [14] Christopher, M. (2007). *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor*. São Paulo: Thomson Learning.
- [15] Coelho, F. A., Nascimento, J. J., Silva, J. L. G., & Rodrigues, J. L. K. (2013). A contribuição da gestão de medicamentos e materiais médicos para o resultado financeiro de um hospital público. *Revista FSA, Teresina, 10* (3), 16-35.
- [16] Colombrini, M. R. C., Lopes, M. H. B. M., & Figueiredo, R. M. (2017). Adesão à terapia antirretroviral para HIV/AIDS. *Rev Esc Enferm USP, 40*(4), 576-81.
- [17] Conceição, S. V., & Quintão, R. T. (2004). Avaliação do desempenho logístico da cadeia brasileira de suprimentos de refrigerantes. *Gestão & Produção, 11*(3), 441-453.
- [18] Craco, T., Remussi, R., Cruz, M. R., & Camargo, M. E. (2011). A logística como diferencial competitivo em uma empresa metal mecânica da serra gaúcha. In: VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 7. Rio de Janeiro, Anais... Rio de Janeiro.
- [19] Cruz, E. P., Fontanillas, C. N., Silva, W. B., & Silva, F. N. S. (2012). Um estudo da cadeia de suprimentos dos medicamentos do programa municipal de DST/Aids de Macaé. In: XVII

Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, 17., Cartagena, Colômbia. Anais... Cartagena, Colômbia.

[20] Detoni, M. M. M. L. (2003). A evolução da indústria de prestação de serviços logísticos no Brasil: uma análise de mercado. 2003. Tese de Doutorado (Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

[21] Diniz, E. L. (2007). Fatores determinantes da qualidade, satisfação e desempenho em serviços logísticos: um estudo de caso com operadores no CEASA/MG. 2007. Dissertação de Mestrado (Administração). Faculdade de Ciências Empresariais da Universidade FUMEC, Belo Horizonte.

[22] Esquia, J. P. V. (2010). Logística e qualidade hospitalar: o e-procurement na prestação de serviços hospitalares: um estudo de caso em um hospital militar do exército brasileiro. 2010. Dissertação de Mestrado (Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

[23] Fernandes, M. E. R., & Carvalho Neto, A. M. (2005). As práticas gerenciais frente aos principais desafios apontados pelas maiores empresas brasileiros na gestão de terceirizados. In: ENANPAD, 29., 2005, Brasília. Anais... Brasília: ANPAD.

[24] Fleury, P. F., Wanke, P., & Figueredo, K. F. (2000). Logística empresarial: a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas.

[25] Flores, L. A. F. S. (2006). Gestão de recuperação de falhas na prestação de serviços logísticos no contexto B2B: um estudo sobre o Rapidão Cometa. 2006. Dissertação de Mestrado (Administração). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

[26] Godoi, C. K., Melo, R. B., & Silva, A. B. (2012). Pesquisa Qualitativa em Estudos Organizacionais - Paradigmas, Estratégias e Métodos. São Paulo: Saraiva.

[27] Gomes, E. F. (2008). Gerenciamento dos processos logísticos: um estudo do sistema de medição de desempenho em centro de distribuição - João Pessoa/PB. 2008. Dissertação (Mestrado em Administração) – Departamento de Administração, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

[28] Gonçalves Filho, C., Gonçalves, C. A., Ladeira, M. B., & Souki, G. Q. (2009). Mensurando a qualidade de serviços logísticos e intenções comportamentais de varejistas: um estudo empírico na indústria de refrigerantes. Revista Alcance – Eletrônica, 16 (3), 404- 425.

[29] Greco, D. B., Simão, M. (2006). Brazilian policy of universal access to AIDS treatment:

sustainability challenges and perspectives AIDS, 21(4),37-45.

[30] Gurgel Junior, G. D., & Vieira, M. M. F. (2002). Qualidade total e administração hospitalar: explorando disjunções conceituais. Ciênc. Saúde coletiva, São Paulo, 7 (2), 325-334.

[31] Harding, F. E. (1998). Logistics service provider quality: private measurement, evaluation, and improvement. Journal of Business Logistics, v. 19, n. 1.

[32] Lieb, R. C., & Randall, H. L. (1996). A Comparison of the Use of Third-Party Logistics Services by Large American Manufacturers, 1991, 1994, and 1995. Journal of Business Logistics, Oak Brook (Illinois), 17 (1), 305-320.

[33] Martins, R. A., & Costa Neto, P. L. O. (1998). Indicadores de desempenho para a gestão pela qualidade total: uma proposta de sistematização. Gestão & Produção, São Carlos, v. 5, n. 3, p. 298-311.

[34] Maluta, J. R. (2014). Alterações em medicamentos mal acondicionados: uma estratégia para desenvolver habilidades investigativas, comunicação científica e interdisciplinaridade nas aulas de química. Quim. Nova, Minas Gerais, 37 (7), 1244-1248.

[35] Marchesini, M. M. P., & Alcântara, R. L. C. (2012). Conceituando o serviço logístico e seus elementos. Revista de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 17, n. 33, p. 65-86.

[36] Mentzer, J. T., Flint, D. J., & Hult, G. T. M. (2001). Logistics service quality as a segment-customized process. Journal of marketing, 65, 82-104.

[37] Mentzer, J. T., Flint, D. J., & Kent, J. L. (1999). Developing a logistics service quality scale. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.130.3942&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 12 Fev. 2017.

[38] Ministério da Saúde (2015). A ONU e a resposta à Aids no Brasil. Brasília. Disponível em: <<http://unaids.org.br/wp-content/uploads/2016/03/A-ONU-e-a-resposta-PORTUGU%C3%8AS.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

[39] Mônico, F. F., & Machado De Mello, A. F. (2007). A Gestão da Qualidade Total e a reestruturação industrial e produtiva: um breve resgate histórico. Race, Santa Catarina, v. 6, n. 1, p. 7-26.

[40] Mokheseng, M., Horn, G. S. Klopper, A. G. (2017). Supply chain solutions to improve the distribution of antiretroviral drugs (ARVs) to clinics in rural areas: A case study of the QwaQwa district. Health Sa Gesondheid, 22, 93-104.

[41] Novaes, A. G. (2001). Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição:



estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Campus.

[42] Oliveira, M. A., Esher, Â. F. S. C., Santos, E. M., Cosendey, M. A. E., Luiza, V. L., & Bermudez, J. A. Z. (2002). Avaliação da assistência farmacêutica às pessoas vivendo com HIV/AIDS no Município do Rio de Janeiro. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 18 (5), 1429-1439.

[43] Raja, S., Mohammad, N. Um manual sobre a gestão da cadeia de abastecimento de produtos médicos relativos ao HIV/SIDA. Disponível em: [http://siteresources.worldbank.org/INTAFRREGTOP/HIVAIDS/Resources/Supply\\_Chain\\_Mgmt\\_04\\_PT.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTAFRREGTOP/HIVAIDS/Resources/Supply_Chain_Mgmt_04_PT.pdf). Acesso em: 10 ago. 2015.

[44] Ribeiro, S. (2005). Logística hospitalar: desafio constante. *Notícias hospitalares. Gestão de saúde em debate*, São Paulo, n. 46. Disponível em: <http://www.noticiashospitalares.com.br/mar2005/htms/apoio.htm>. Acesso em: 04 jul. 2015.

[45] Ribeiro do Vale, F. V. V., & Pagliari, C. (2017). Atenção farmacêutica como estratégia para o uso racional de medicamentos antirretrovirais. *Braz. J. Surg. Clin. Res.*, 20 (1), 31-37.

[46] Rodrigues, S. L., & Sousa, J. V. O. (2014). Logística hospitalar: um estudo exploratório sobre processos na gestão de compras de medicamentos. In: X CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 10, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, 2014.

[47] Rosa, H., Mayerle, S. F., Gonçalves, M. B. (2010). Controle de estoque por revisão contínua e revisão periódica: uma análise comparativa utilizando simulação. *Produção*, 20 (4), 626-638.

[48] Santos, G. T., Schuster, M. M., & Pradella, S. (2013). Gestão da qualidade versus gestão por processos: metodologias unidas para dar maior competitividade à indústria. *Revista do Secretariado Executivo, Passo Fundo*, n. 9, p. 51-64.

[49] Silva, C. R. L., & Fleury, P. F. (2000). Avaliação da organização logística em empresas da cadeia de suprimento de alimentos: indústria e comércio. *Revista de Administração Contemporânea*, 4 (1), 47-67.

[50] Silva, J. G. B., & Oliveira, J. R. (2009). Logística operacional da cadeia de suprimentos na ICC na cidade de João Pessoa- PB. In: XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29, Salvador, BA. Anais... Salvador.

[51] Souza, M. F. S., Moori, R. G., & Marcondes, R. C. (2005). Sincronismo entre clientes e fornecedores. *Revista de Administração de Empresas*, 45 (4), 36-49.

[52] Souza, A. A., Pereira, A. C. C., Xavier, A. G., Xavier, D. O., & Mendes, E. S. (2013). Logística hospitalar: um estudo de caso diagnóstico das dificuldades na gestão logística do setor de engenharia clínica. *Revista Eletrônica de Administração (online)*, 12 (1), 1-14.

[53] Sousa, A. M. (2011). Logística hospitalar: a eficiência do processo de suprimento de medicamentos/materiais na rede pública hospitalar do Distrito Federal. Monografia (Bacharelado) - Departamento de Administração, Universidade de Brasília, Brasília.

[54] Tontini, G., & Zanchett, R. (2010). Atributos de satisfação e lealdade em serviços logísticos. *Gestão e Produção*, 17 (4), 801-816.

[55] Zeithaml, V. A., & Bitner, M. J. (2003). *Marketing de serviços: a empresa com foco no cliente*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman.

[56] Vasconcelos, N. V. C., & Pereira, C. B. (2011). Análise do processo logístico através das ferramentas da qualidade: um estudo de caso na DDEX- direct to door express. *INGEPRO*, 3 (2), 59-71.

# Capítulo 2

## QUALIDADE EM SERVIÇO: A ESCALA E-S-QUAL APLICADA NO SERVIÇO DE DELIVERY ONLINE DE ALIMENTOS

*Andre Victor Belo*

*Gabriel Recchioni Baptista*

*Jorge Ferreira da Silva Junior*

*Rebeca de Paula Ferreira*

**Resumo:** O presente trabalho tem por objetivo verificar a aplicabilidade da escala E-S-Qual na análise da qualidade do serviço de delivery online de alimentos. Com base neste objetivo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental sobre os temas qualidade de serviços, ramo alimentício e delivery online, assim como os métodos de avaliação de qualidade em serviços, Cinco Gaps, SERV-QUAL e E-S-QUAL. A partir do referencial teórico pesquisado foi realizada uma pesquisa de levantamento exploratório mista. O método de pesquisa utilizado para realização da coleta de dados foram duas *survey*, sendo a primeira para análise da escala E-S-QUAL e a segunda para análise da escala E-RECS-QUAL, que faz parte da escala E-S-QUAL e é destinada a clientes que tiveram problemas com o serviço, ambas foram aplicadas a usuários, que utilizam aplicativos de delivery online de alimentos, e através da análise estatística dos resultados obtidos foi comprovada a aplicabilidade da ferramenta proposta.

## 1. INTRODUÇÃO

Com uma rotina cada vez mais acelerada, e uma menor disponibilidade de tempo, as pessoas buscam por alternativas de alimentação rápidas e com qualidade, desta forma, a refeição fora do lar, que inicialmente era uma opção de lazer, passou a ser uma questão de necessidade, acompanhada pela expansão de serviços como o delivery de alimentos (REBELATO, 1997).

O crescimento deste segmento é impulsionado pela tecnologia, e traz comodidade aos clientes, que podem acessar, através de aplicativos, diversas opções de restaurantes e cardápios.

Para a evolução desse segmento é importante conhecer de maneira detalhada toda a cadeia de consumo, refletindo acerca do modelo de avaliação da qualidade de serviço, verificando os hábitos e necessidades dos clientes, com a finalidade de mensurar o grau de satisfação.

Pensando na avaliação da qualidade do serviço e na expectativa do cliente os autores, Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985, 1988), desenvolveram a ferramenta de análise SERV-QUAL, service quality. Com o passar dos anos e em virtude do avanço tecnológico propuseram a escala E-S-QUAL, electronic service quality, para mensurar o desempenho da qualidade e eficiência de serviços via internet.

Diante deste cenário surge a seguinte pergunta: a escala E-S-QUAL é uma métrica aplicável para medir a qualidade do serviço de delivery no ramo alimentício?

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 QUALIDADE DE SERVIÇO

Em serviços, a avaliação da qualidade surge ao longo do processo da prestação do serviço. “Cada contato com um cliente é referido como sendo um momento de

verdade, uma oportunidade de satisfazer ou não o cliente” (FITZSIMMONS & FITZSIMMONS, 2005, pag. 146).

Com o passar dos anos e a diversificação dos segmentos de serviço, houve um aumento no nível de exigência dos clientes, que atualmente buscam não apenas o produto, mas também experiências que possam proporcionar comodidade e conforto.

A qualidade na prestação de serviço é de fundamental importância para as organizações, pois pode representar o diferencial em um segmento cada vez mais competitivo, desta forma, gerar serviços que satisfaçam as necessidades e expectativas dos consumidores deve ser foco prioritário para as organizações.

Mensurar a qualidade dos serviços é um desafio, pois a percepção dos clientes é determinada por vários fatores intangíveis (FITZSIMMONS & FITZSIMMONS, 2005).

Frente a este desafio os autores do modelo de falha da qualidade em serviços Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985, 1988), desenvolveram uma escala de múltiplos itens, denominada SERV-QUAL, para medir as cinco dimensões da qualidade em serviços, sendo estas, confiabilidade, responsabilidade, segurança, empatia e aspecto tangíveis.

Mick e Fournier (1998) observaram o comportamento dos consumidores na internet e concluíram que a escala SERV-QUAL não poderia avaliar a qualidade do serviço.

### 2.2 E-S-QUAL

Parasuraman, Zeithem e Malhotra (2005) executaram estudos empíricos sobre o meio eletrônico e identificaram que a escala SERV-QUAL não era capaz de mensurar o processo de compras de produtos online e desenvolveram 5 conjuntos de critérios importantes para a E-S-QUAL que estão apresentados no quadro 1:

Quadro 1: Os 5 conjuntos de critérios importantes para a E-S-QUAL

Critério	Definição
Disponibilidade	A disponibilidade das informações e conteúdo indica até que ponto os usuários podem controlar o conteúdo e manipular o tempo das informações disponibilizadas, além da capacidade de o usuário lembrar-se das informações e usá-la da melhor forma possível. (ARIELY, 2000)
Facilidade de Utilização	Facilidade de utilização do site ou aplicativo, esse item ganha importância a partir da não existência de um atendente e caso o cliente não consiga executar a compra do serviço o site ou aplicativo vai perder a compra para um concorrente direto;
Privacidade e Segurança	Privacidade/Segurança seria a proteção das informações pessoais dos clientes e proteção do site e aplicativo de sofrer uma fraude, e a cada dia os clientes estão mais preocupados com a segurança dos seus dados pessoais;
Layout	Layout, as cores, tamanho da letra, fotografias, figuras e animações são utilizados para atrair o cliente e causar uma, melhor percepção do mesmo.
Confiabilidade	Segundo Wolfinbarger e Gilly (2003) descobriram que a confiabilidade/classificações de atendimento foi o mais forte predito de satisfação do cliente em qualidade, e o segundo mais forte predito de intenções de recompra em um site

Fonte: V Zental, Parasuraman e Malhotra (2002)

A escala E-S-QUAL foi desenvolvida por A. Parasuraman, V. Zeithaml e A. Malhotra para mensurar todas as etapas do serviço de compra de produtos online, assim como a etapa de pós-compra (devolução, troca de produtos e resposta de e-mail).

V. Zeithaml, A. Parasuraman e A. Malhotra (2000), definiram a partir de sites de compra de produtos online atributos que consideravam desejáveis em sites de compras de produtos online: atributos perceptuais, velocidade de transação e layout intuitivo para o cliente, atributos gerais como valor global percebido, qualidade padrão mundial percebida e capacidade de resposta a perguntas de cliente e atributos específicos rapidez no clique e meios de busca no site e em seguida esses atributos foram categorizados em onze dimensões.

Após a definição das onze dimensões, os autores sugeriram 121 itens da escala E-S-QUAL, no total foram entrevistados 549 pessoas que haviam feito compras online em diferentes segmentos. Essa pesquisa teve o intuito de reduzir o número de itens.

Os autores identificaram que um dos itens do questionário deixou de ser respondido por

cerca de 33% dos entrevistados e o motivo apontado foi que eles nunca tiveram um problema como a necessidade de trocas, ou entrar em contato com a empresa, mas identificaram que esse item fazia parte do serviço por isso decidiram fazer uma análise separada desse item.

Com o intuito de reduzir o número de itens os autores fizeram análises de fatores exploratórios sobre os itens, para identificar e eliminar os itens de menor relevância, e por último foi feita uma análise fatorial dos itens restantes. O resultado foi que a escala E-S-QUAL possui 4 dimensões, definidas no quadro 2.

Os itens que deixaram de ser respondidos na escala E-S-QUAL, e foram agrupados em uma escala chamada E-RECS-Qual, que possui o mesmo processo iterativo da E-S-Qual, mas é exclusiva para análise do serviço de recuperação de um pedido. Essa escala possui 3 dimensões (Capacidade de resposta, compensação e disponibilidade de contato), definidas no quadro 2. VIEIRA E TORRES (2008).

Quadro 2: Definição das dimensões da E-S-QUAL e E-RECS-QUAL

Escala	Dimensão	Definição
E-S-QUAL	Eficiência	A facilidade e velocidade de acesso usando o site
	Cumprimento	A medida que as promessas do site sobre entrega de encomendas e disponibilidade de itens são cumpridas
	Disponibilidade do sistema	O funcionamento técnico correto do site
	Privacidade	O grau de segurança do site e proteção das informações dos clientes
E-RECS-QUAL	Capacidade de resposta	Tratamento eficaz dos problemas e retorno através do site
	Compensação	O grau em que o site compensa clientes para os problemas
	Disponibilidade de contato	A disponibilidade de assistência através telefone ou representantes on-line

Fonte: V. Zeithaml, A. Parasuraman e A. Malhotra (2000) adaptado pelos autores.

### 2.3 DELIVERY

Os serviços de entrega em domicílio obtiveram um crescimento relevante nas duas últimas décadas. A eficiência do atendimento conquistou os consumidores, e mostrou as vantagens na utilização desse tipo de serviço, como a comodidade, a segurança, a versatilidade de horários, excelência na entrega dos alimentos e na economia (GERMANO; GERMANO, 2013).

Embora os pedidos por telefone continuem sendo uma opção muito utilizada, o serviço de entrega de alimentos está ganhando espaço nas plataformas digitais (GERMANO; GERMANO, 2013).

O CEO da IFood, Felipe Fioravante, aponta alguns fatos importantes para empreendedores que querem investir no segmento delivery, além da pesquisa de mercado existem outros cinco pilares fundamentais (IP&C, 2013).

- Ponto: É dever do empreendedor analisar o potencial da região na qual pretende se instalar, é importante dar prioridade as regiões que possuem maior volume de residências, pois a maior demanda de pedidos ocorre no período da noite e finais de semana.
- Definição do segmento: As melhores oportunidades estão em culinárias onde os pratos sofrem poucas alterações, mantendo suas características físicas e de qualidade no processo de embalagem e transporte do estabelecimento até o local do solicitante.
- Qualidade na entrega: Para atender os clientes de forma satisfatória, os

responsáveis pelo estabelecimento devem checar periodicamente a qualidade e procedência de seus fornecedores e modo de preparo dos alimentos. Em relação ao tempo de entrega, o gestor deve ter uma noção exata da demanda de motoboys para cada dia da semana, orientando a cumprir os prazos pré-estipulados aos consumidores.

- Entrega do pedido: Montagem correta dos pedidos e embalagem adequada, conforme especificidade de cada produto. É primordial que ao receber o alimento, o cliente tenha a impressão de estar consumindo o mesmo produto servido no estabelecimento.
- Capacitação de equipe: Treinar a maneira de abordagem e atendimento ao cliente é ponto importante para sucesso do negócio. Como em todos os setores de negócios, um atendimento eficiente traz credibilidade, imagem profissional, e torna-se referência para aqueles que optam realizar pedido pela primeira vez. A atenção a este pilar traz ótimos retornos ao empreendimento.

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho tem uma abordagem mista, e busca através de uma survey, verificar a aplicabilidade da escala E-S-QUAL para mensurar a qualidade do serviço dos aplicativos de delivery.

Para o cálculo do tamanho amostral é necessário estimar proporções para alguns dados que são importantes. Segundo Cochran (1977) para definir a amostra deve-

se seguir a fórmula abaixo, onde as letras têm o seguinte significado:

- a) Número de indivíduos na amostra é representado pela letra “n”;
- b) Valores críticos corresponde ao grau de confiança é representado pelas letras “ $Z^2_{\alpha/2}$ ”;

- c) Proporção populacional de indivíduos que pertencem a categoria a ser estudada é representado pela letra “p”;
- d) Proporção populacional de indivíduos que não pertencem a categoria a ser estudada é representado pela letra “q”;
- e) Margem de erro é representada pela letra “E”.

$$n = \frac{Z^2_{\alpha/2} \cdot p \cdot q}{E^2}$$

Fonte: Levine, 2000

Quanto às técnicas de coleta de dados foi utilizada, pesquisa bibliográfica e documental, sobre os temas qualidade em serviço e delivery, e formulário com proposições elaborado pelos autores, para ser avaliado através da escala nominal Likert e utilização da ferramenta *Google Docs*. para validação do modelo pesquisado.

Quanto a análise de dados, todas as informações coletadas serão resumidas extraíndo a média e o desvio padrão para tornar as informações mais acessíveis para interpretar, através da estatística descritiva.

## 4. ANÁLISE DE DADOS

### 4.1 LEVANTAMENTO DE DADOS

Para validar o modelo sugerido foi utilizada a escala E-S-QUAL, para mensurar a qualidade em serviço foi realizada uma pesquisa do tipo Survey com os clientes dos aplicativos de delivery no ramo alimentício na região da Grande São Paulo.

O número de respostas necessárias nessa Survey foi definido a partir da margem de erro de 8% e confiabilidade de 95%, com base na

fórmula desenvolvida por Cochran em 1977, de acordo com o mencionado na metodologia, foi obtido o número de 150 respostas necessárias, de acordo com o cálculo abaixo:

$$n = ((1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5) / (0,08)^2 = 150 \text{ respostas necessárias}$$

## 4.2 PESQUISA MODELO 1

Na sequência é apresentado a pesquisa modelo E-S-QUAL, suas proposições, caracterização da amostra e análise dos dados.

### 4.2.1 PESQUISA MODELO E-S-QUAL

A elaboração das proposições utilizadas na escala E-S-Qual deste trabalho têm como base a literatura pesquisada, assim como as proposições elaboradas por Zeithaml et al (2000) em seu artigo. No quadro 3 podem ser observadas as proposições presentes no artigo que foram consideradas, com a necessidade de adaptações.

Quadro 3 – Proposições base E-S-QUAL

Dimensões	Variáveis
Eficiência	As informações neste site estão bem organizadas
	Este site está bem organizado
Disponibilidade do sistema	Este site está sempre disponível para compras
	Este site não falha
Cumprimento	Os pedidos são entregues conforme o prometido
	Este site disponibiliza itens para entrega dentro de Um período de tempo adequado
	O site entrega rapidamente o meu pedido
	Os itens solicitados são entregues
Privacidade	O site faz promessas precisas sobre a entrega de produtos
	Protege informações sobre meu comportamento de compras na web
	Não compartilha minhas informações pessoais com Outros sites
	Este site protege informações sobre o meu cartão de crédito

Fonte: Zeithaml et al (2000), adaptado pelos autores

Além das proposições base no quadro 3, a pesquisa survey foi desenvolvida a partir das 4 dimensões da E-S-QUAL (eficiência, cumprimento, disponibilidade de sistema e privacidade) e essas dimensões foram distribuídas em 21 afirmações de acordo com o quadro 8. As alternativas foram elaboradas de acordo com a escala Likert, a mesma utilizada por Zeithaml, V. A.; Parasuraman;

Malhotra. A (2000) na elaboração da escala E-S-QUAL. A escala Likert foi desenvolvida pelo psicólogo Rensis Likert e segundo (Russell; Bobko, 1992) é a definição de valores de 1 a 5, onde o 1 representa que o cliente discorda totalmente da afirmação e o 5 representa que ele concorda plenamente com a afirmação.

Quadro 4: Pesquisa Survey proposta E-S-QUAL

Dimensões	Variáveis
Eficiência	EFF1 O aplicativo tem disponibilidade dos itens apresentados.
	EFF2 As informações presentes no aplicativo são confiáveis.
	EFF3 O pedido é entregue na temperatura adequada.
	EFF4 A expectativa referente ao sabor da comida é atendida.
	EFF5 A agilidade na entrega gera surpresa.
	EFF6 O produto é entregue em um tempo menor do informado no aplicativo.
Cumprimento	FUL1 Os itens solicitados são sempre entregues.
	FUL2 Seu pedido chega completo em todas as solicitações.
	FUL3 O pedido é entregue dentro do tempo estimado pelo aplicativo.
	FUL4 O responsável pela entrega age de forma ética em todo relacionamento com o consumidor.
	FUL5 O pedido atende ao tempo de entrega previsto no aplicativo.
	FUL6 O entregador age de forma educada, honesta e demonstra eficiência durante a entrega.
Privacidade	PR1 O aplicativo preserva as informações inseridas pelos clientes.
	PR2 O aplicativo transmite segurança para o consumidor.
	PR3 É seguro realizar o pagamento na máquina de cartão disponibilizada pelo entregador
	PR4 O dados pessoais e financeiros dos clientes não são expostos.
	PR5 Você se sente confortável ao fornecer as informações solicitadas pelo aplicativo.
Disponibilidade do Sistema	SYS1 A máquina de cartão funciona perfeitamente no momento do pagamento.
	SYS2 A transação do pagamento é efetuada de forma rápida.
	SYS3 O aplicativo está sempre disponível para realizar pedidos.
	SYS4 O aplicativo funciona perfeitamente.

Fonte: Elaborada pelos autores

As afirmações e questões foram formuladas de maneira a analisar todos os aplicativos de delivery online de alimentos, uma vez que a escala E-S-QUAL, pode analisar qualquer serviço online. Uma amostra de 150 clientes desse tipo de serviço foi coletada através de redes sociais.

#### 4.2.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA MODELO E-S-QUAL

Na pesquisa foram realizadas três perguntas, uma para verificar aqueles que já tinham realizado compras em aplicativos de comida, e duas para caracterização da amostra como idade e o sexo.

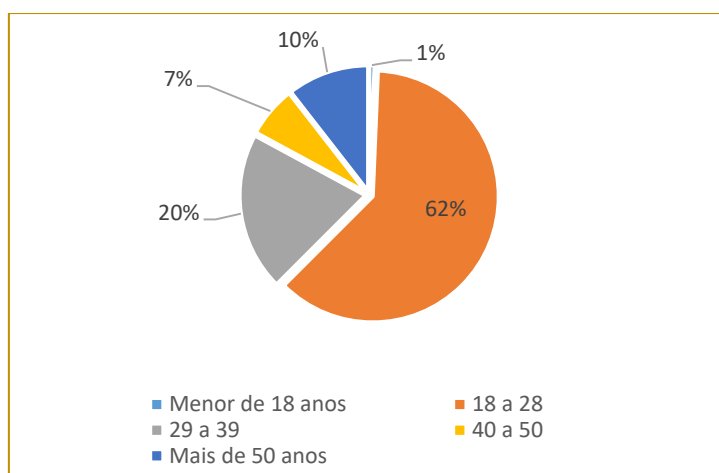
Foram recebidas 209 respostas, obtendo um resultado de 71,77% de pessoas que

afirmaram já ter realizado compras em aplicativos de comida e as outras 28,23% nunca tinham utilizado esse serviço.

Nas perguntas de caracterização da amostra foi verificado que existe um público jovem, que estão na faixa etária de 18 a 28 anos e correspondem a 62% da amostra estudada, a faixa etária seguinte representa um público com idade entre 29 a 39 anos com um percentual de 20%. O público acima de 40

anos ainda representa uma pequena parcela dos clientes nas plataformas digitais, foi identificado que eles representam 17% da amostra total. Segundo termos e condições de uso determinadas pelo maior aplicativo de delivery online, o Ifood, pessoas menores de 18 anos de idade não podem realizar pedidos no aplicativo, devido a isso existe uma baixa representatividade desse público, sendo apenas de 1% na pesquisa realizada, de acordo com o Gráfico 1:

Gráfico 1: Características da amostra pesquisa modelo 1



Fonte: Elaborada pelos autores

#### 4.2.3. ANÁLISE DESCRITIVA MODELO E-S-QUAL

As verificações das estatísticas descritivas da escala serviram como base para a análise de

dados, que resultou no desvio padrão das dimensões relacionados na tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Desvio padrão das dimensões da E-S-QUAL

DIMENSÃO	Desvio padrão
EFF	0,5332
FUL	0,2156
SYS	0,1148
PRI	0,1291

Fonte: Elaborada pelos autores

Ao avaliar a media Likert das afirmações, conforme da tabela 2, identificou-se que a proposição SYS2 (A transação do pagamento é efetuada de forma rápida), obteve a maior média 4,5. Observou-se que as 4 afirmações que se destacaram após a mencionada anteriormente foram: FUL1 (Os itens solicitados são sempre entregues), FUL4 (O responsável pela entrega agiu de forma ética em todo relacionamento com o consumidor), SYS1 (A máquina de cartão funciona

perfeitamente no momento do pagamento) e SYS4 (O aplicativo funciona perfeitamente), o que demonstra que a percepção dos clientes em relação as dimensões (cumprimento e disponibilidade de sistema) foi positiva em relação ao pagamento e a funcionalidade do sistema.

Observou-se que as menores medias estão no intervalo entre 2,87 a 3,99, as 5 afirmações que se destacaram negativamente foram:



PRI4 (Os dados pessoais e financeiros dos clientes não são expostos), FUL3 (O pedido é entregue dentro do tempo estimado pelo aplicativo), FUL5 (O pedido atende ao tempo de entrega previsto no aplicativo), EFF5 (A agilidade na entrega gera surpresa) e EFF6 (O produto é entregue em um tempo menor do informado no aplicativo), o que demonstra que a percepção dos clientes em relação as

dimensões (cumprimento e eficiência) foi negativa em relação ao tempo de entrega.

A análise por dimensão comprovou a tendência observada nas proposições de maior média, uma vez que a dimensão de disponibilidade do sistema apresentou o melhor resultado, seguida pela dimensão de cumprimento, na sequência a dimensão de Privacidade e por última eficácia.

Tabela 2: Média e variância das proposições da pesquisa E-S-QUAL

Variáveis		Media	Variância
EFF1	O aplicativo tem disponibilidade dos itens apresentados.	4,28	0,73109
EFF2	As informações presentes no aplicativo são confiáveis.	4,16	0,61067
EFF3	O pedido é entregue na temperatura adequada.	3,99	0,57612
EFF4	A expectativa referente ao sabor da comida é atendida.	4,19	0,53952
EFF5	A agilidade na entrega gera surpresa.	3,64	1,29204
EFF6	O produto é entregue em um tempo menor do informado no aplicativo.	2,87	1,41304
FUL1	Os itens solicitados são sempre entregues.	4,44	0,65872
FUL2	Seu pedido chega completo em todas as solicitações.	4,32	0,77379
FUL3	O pedido é entregue dentro do tempo estimado pelo aplicativo.	3,98	0,95987
FUL4	O responsável pela entrega agiu de forma ética em todo relacionamento com o consumidor.	4,44	0,51303
FUL5	O pedido atende ao tempo de entrega previsto no aplicativo.	3,96	0,83287
FUL6	O entregador age de forma educada, honesta e demonstra eficiência durante a entrega.	4,19	0,68521
PR1	O aplicativo preserva as informações inseridas pelos clientes.	4,08	0,93412
PR2	O aplicativo transmite segurança para o consumidor.	4,16	0,73436
PR3	É seguro realizar o pagamento na máquina de cartão disponibilizada pelo entregador	4,30	0,67336
PR4	O dados pessoais e financeiros dos clientes não são expostos.	3,99	1,15890
PR5	Você se sente confortável ao fornecer as informações solicitadas pelo aplicativo.	4,07	1,08744
SYS1	A máquina de cartão funciona perfeitamente no momento do pagamento.	4,42	0,73545
SYS2	A transação do pagamento é efetuada de forma rápida.	4,50	0,58278
SYS3	O aplicativo está sempre disponível para realizar pedidos.	4,24	0,96340
SYS4	O aplicativo funciona perfeitamente.	4,32	0,57751

Fonte: Elaborada pelos autores

#### 4.2.4 ANÁLISE DA CONFIABILIDADE DA SURVEY PROPOSTA

Com base nos dados do SEBRAE para que o serviço de delivery seja considerado eficiente, o aplicativo deve oferecer um serviço de qualidade apresentando os quesitos abaixo:

- Agilidade;
- Nível de atendimento eficiente;
- Comida entregue na temperatura adequada,
- Apresente boa aparência;
- Atender a expectativa do cliente em relação ao sabor da comida;
- Chegue no tempo previsto pelo aplicativo.

A dimensão de eficiência abrange todos os pontos acima citados, porém cada cliente tem uma percepção diferente a respeito dos tópicos acima, por esse motivo foi identificado um desvio padrão de 0,53, o maior em relação as outras dimensões da E-S-QUAL.

As dimensões que obtiveram um desvio padrão menor que o definido e foram: disponibilidade de sistema com (0,11), privacidade com (0,13) e cumprimento com (0,22).

Para comprovar a confiabilidade da pesquisa modelo 1 foi utilizado a escala Alpha de Cronbach. O coeficiente alfa foi descrito em 1951 por Lee J. Cronbach (CRONBACH, 1951).

Segundo Vieira (2009) a confiabilidade de um instrumento de medida tem diferentes aspectos, existem muitas formas estatísticas de estimar a confiabilidade, na survey modelo 1 e 2 são avaliados de acordo com a confiabilidade entre examinadores. A escala Alpha de Cronbach segundo (STREINER, 2003) é a média das afirmações que fazem parte da pesquisa de acordo com a Tabela 3. Segundo (ALMEIDA; SANTOS; COSTA, 2010), uma análise que estuda um tema, apresenta um valor aceitável na escala Alpha de Cronbach.

Tabela 3: Escala Alpha de Cronbach

Valor de alfa	Menor que 0,5	0,51-0,6	0,61-0,7	0,71-0,8	0,81 – 0,9	0,91 ou mais
Consistência	Inaceitável	Pobre	Questionável	Aceitável	Bom	Excelente

Fonte: George, D & Mallery (2003) adaptado pelos autores

O valor mínimo aceitável para o alfa é 0,70; abaixo de 0,7 é vista como uma pesquisa sem consistência interna. Por outro lado, o valor máximo esperado é 0,90, valores acima desse demonstra que a pesquisa apresenta redundâncias, ou seja, as afirmações ou questões medem a mesma coisa e resultados redundantes não podem aparecer nos

resultados. Valores de alfa entre 0,80 e 0,90 são os esperados, segundo (Almeida; Santos; Costa, 2010). Na pesquisa realizada o índice de confiabilidade de Cronbach foi de 0,86 que é considerada boa em sua aplicação. Abaixo segue a formula para o cálculo de Cronbach.

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right) \quad (\text{Cronbach, 1951, p. 299})$$

$$\alpha = \frac{21}{21-1} \left[ 1 - \frac{17,03329}{96,17062} \right] = 0,8640$$

Onde:

n=21 afirmações
$\sum V_i = 17,03329$
$V_t = 96,17062$

### 4.3 PESQUISA MODELO 2

Na sequência é apresentado a pesquisa modelo E-RECS-QUAL, suas proposições, caracterização da amostra e análise dos dados.

como base a literatura pesquisada, assim como as proposições elaboradas por Zeithaml et al (2000) em seu artigo. No quadro 3 podem ser observadas as proposições presentes no artigo que foram consideradas, com a necessidade de adaptações.

#### 4.3.1 PESQUISA MODELO E-RECS-QUAL

A elaboração das proposições utilizadas na escala E-RECS-QUAL deste trabalho têm

Quadro 3: Proposições Base E-RECS-QUAL

Dimensões	Variáveis
Capacidade de resposta	RES5 Ele cuida de problemas prontamente.
Compensação	COM1 Este site me compensa pelos problemas que ele cria.
Contato	CON1 Este site fornece um número de telefone para Empresa.

Fonte: Zeithaml et al (2000), adaptado pelos autores

Além das proposições base no quadro 3, a pesquisa survey foi desenvolvida a partir das 3 dimensões da E-RECS-QUAL (Capacidade do sistema, Compensação e Disponibilidade de contato) e essas dimensões foram distribuídas em 6 afirmações de acordo com

o quadro 4. As alternativas foram elaboradas de acordo com a escala Likert, a mesma utilizada por Zeithaml, V. A.; Parasuraman; Malhotra. A (2000) na elaboração da escala E-S-QUAL

Quadro 4: Pesquisa Survey proposta E-RECS-QUAL

Dimensão	Variáveis	
Capacidade de resposta	CAP1	Quando identificado uma falha pelo cliente, a mesma é solucionada de forma satisfatória.
	CAP2	Quando ocorre algum problema com o pedido, é tratado com eficiência.
Compensação	COM1	Em caso de falhas no pedido, é oferecido algum benefício ao cliente.
	COM2	A bonificação oferecida para reparar erros é justa.
Disponibilidade de contato	DIS1	É fácil encontrar informações de contato do aplicativo.
	DIS2	As opções de contato do aplicativo atendem as necessidades dos clientes.

Fonte: Elaborada pelos autores

#### 4.3.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA MODELO E-RECS-QUAL

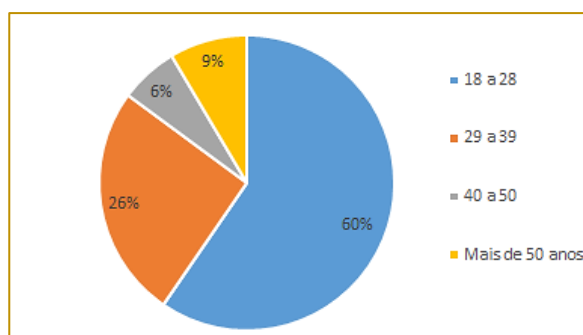
Na pesquisa foram realizadas três perguntas, uma para verificar aqueles que já tinham entrado em contato com o aplicativo, devido a algum problema com seu pedido, e duas para caracterização da amostra como idade e o sexo.

Foram recebidas 152 respostas, obtendo um resultado de 30,92% responderam que já tinham entrado em contato com o aplicativo e as outras 69,08% nunca precisaram entrar em contato com o aplicativo.

Nas perguntas de caracterização da amostra foi verificado que existe um público jovem,

que estão na faixa etária de 18 a 28 anos e correspondem a 60% da amostra estudada, a faixa etária seguinte representa um público com idade entre 29 a 39 anos com um percentual de 26%. O público acima de 40 anos ainda representa uma pequena parcela dos clientes nas plataformas digitais, porem foi identificado que eles representam 14% da amostra total. Segundo termos e condições de uso determinadas pelo maior aplicativo de delivery online, o Ifood, pessoas menores de 18 anos de idade não podem realizar pedidos no aplicativo, devido a isso não existe representatividade desse público, de acordo com o Gráfico 2:

Gráfico 2: Características da amostra da pesquisa modelo 2



Fonte: Elaborado pelos autores

### 4.3.3. ANÁLISE DESCRITIVA MODELO E-RECS-QUAL

As verificações das estatísticas descritivas da escala serviram como base para a análise de

dados, que resultou no desvio padrão das dimensões relacionados na tabela 3 abaixo.

Tabela 3: Desvio padrão das dimensões da E-RECS-QUAL

DIMENSÃO	Desvio padrão
CAP	0,1675
COM	0,2034
DIS	0,1805

Fonte: Elaborada pelos autores

Ao avaliar a media Likert das afirmações, conforme da tabela 4, identificou-se que a proposição CAP1 (Quando identificado uma falha pelo cliente, a mesma é solucionada de forma satisfatória) obteve a maior média de 3,64. Observou-se que as 3 afirmações que se destacaram após a mencionada anteriormente foram: DIS2 (As opções de contato do aplicativo atendem as necessidades dos clientes), CAP2 (Quando ocorre algum problema com o pedido, é tratado com eficiência) e DIS1 (É fácil encontrar informações de contato do aplicativo), e possuem uma média percentual de 70,3%.

Esse fato se confirma ao ser comparado com uma pesquisa realizada pelo Reclame Aqui que o índice de solução para os problemas obtidos por clientes do IFood é de 69,7% nos últimos 12 meses.

Em contrapartida com medias mais baixas entre 3 e 2,87, as proposições COM2 (A bonificação oferecida para reparar erros é justa) e COM1 (Em caso de falhas no pedido, é oferecido algum benefício ao cliente) que confirmam que os clientes não recebem uma bonificação ou benefício justo em caso de erros ou falhas apresentadas pelo aplicativo, devido a essas falhas pode afetar a percepção dos clientes em relação a qualidade do serviço.

Tabela 4: Media e variância das proposições da pesquisa E-RECS-QUAL

Variáveis		Media	Variância
CAP1	Quando identificado uma falha pelo cliente, a mesma é solucionada de forma satisfatória.	3,64	1,366327
CAP2	Quando ocorre algum problema com o pedido, é tratado com eficiência.	3,49	1,60315
COM1	Em caso de falhas no pedido, é oferecido algum benefício ao cliente.	2,87	2,24422
COM2	A bonificação oferecida para reparar erros é justa.	3	1,95652
DIS1	É fácil encontrar informações de contato do aplicativo.	3,43	1,51064
DIS2	As opções de contato do aplicativo atendem as necessidades dos clientes.	3,51	1,25532

Fonte: Elaborada pelos autores

### 4.3.4 ANÁLISE DA CONFIABILIDADE DA SURVEY PROPOSTA

As dimensões obtiveram um desvio padrão dentro do esperado e foram de Capacidade de resposta (0,1675), Compensação (0,2034) e Disponibilidade de contato (0,1805).

Com relação ao índice de Cronbach como avaliação geral da escala ela chegou a 0,8695 o que prova sua confiabilidade.

## 5 CONCLUSÕES

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise para mensurar a qualidade do serviço, aplicando a escala E-S-QUAL para medir a qualidade do serviço em empresas de delivery online de alimentos. Entretanto, ressalta-se a necessidade de adaptação da escala para aplicação de acordo com o tipo de negócio a ser estudado.

O instrumento utilizado para avaliar a Qualidade do serviço foi a escala E-S-QUAL, por meio de uma survey. A escala se mostrou adequada para avaliação do serviço de

delivery online de alimentos, uma vez o índice Alpha de Cronbach obtido foi de 0,86 e, portanto, está dentro do valor aceitável.

Apesar de comprovada, a aplicabilidade da escala ES-QUAL, identificou-se, através da análise da survey, que existe uma dificuldade por parte dos clientes, em diferenciar o responsável, provedor ou prestador, pela falha no serviço, impactando negativamente os resultados de análise da qualidade.

Para pesquisas futuras, sugere-se verificar a aplicabilidade para diferentes segmentos de delivery no meio eletrônico, como, varejo, vestuário, alimentício, assim como outras plataformas, como por exemplo, os serviços

compartilhados, não somente para verificação da aplicabilidade, como também para entender os diferentes aspectos de qualidade que influenciam na satisfação dos consumidores.

Como trabalho futuro, sugere-se, a aplicação da survey proposta neste trabalho, em diferentes regiões do país, com foco em cidades universitárias, devido a uma maior concentração de estudantes, que por sua vez utilizam o serviço com maior frequência, de acordo com a pesquisa realizada. A partir dos resultados atingidos com a aplicação da pesquisa, podem ser identificados *gaps* do processo, e, desta forma otimizar o serviço prestado.

## REFERENCIAS

[1] Almeida, Diogo; Santos, Marco Aurélio Reis dos; Costa, Antônio Fernando Branco. Aplicação do coeficiente alfa de Cronbach nos resultados de um questionário para avaliação de desempenho da saúde pública. 2010. 12 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Enegep, São Carlos, 2010. Disponível em: <[http://abepro.org.br/biblioteca/enegep2010\\_TN\\_S TO\\_131\\_840\\_16412.pdf](http://abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_S TO_131_840_16412.pdf)>. Acesso em: 28 abr. 2017

[2] Cochran W.G. (1977). Sampling Techniques, Third Edition. Nova Iorque: Wiley

[3] Cortina, J. M. What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. Journal of Applied Psychology. v. 78, p. 98-104. 1993.

[4] Cosentino, Heluio Morrone; Moura Junior, Alvaro Alves de; Costa, André Castilho Ferreira da. Estatística Básica: Para a tomada de decisão. Rio de Janeiro: Funeserg, 2013. 109 p. Disponível em: <<https://www.funenseg.org.br/arquivos/estatisticabasicatotal.pdf>>. Acesso em: 09 abr. 2017

[5] Fitzsimmons, J. A.; Fitzsimmons, M. J. Administração de serviços: operações, estratégia e tecnologia de informação. 2005

[6] Germano, Pedro Manuel Leal; GERMANO, Maria Izabel Simões. Sistema de gestão: Qualidade e segurança dos alimentos. São Paulo: Manole, 2012. 578 p

[7] M-Commerce-A evolução do delivery. Ip&c, [s. L.], p.1-3, 17 abr. 2013. Disponível em: <<http://revistaiipc.com.br/2013/04/m-commerce-a-evolucao-do-delivery/>>. Acesso em: 04 abr. 2017.

[8] Mick, David Glen; Fournier, Susan. Paradoxes of technology: Consumer cognizance, emotions, and coping strategies. Journal of Consumer research, v. 25, n. 2, p. 123-143, 1998.

[9] Parasuraman, A. Zeithaml, V., Berry L. (1985), "A Conceptual Model of Service Quality and its Implication for Future Research", Journal of Marketing, Vol. 49, pp. 41-50.

[10] Rebelato, Marcelo Giroto. Uma análise sobre a estratégia competitiva e operacional dos restaurantes self-service. 1997. 14 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 1997. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v4n3/a06v4n3.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2017.

[11] Russell, C. J.; Bobko, P. Moderated regression analysis and Likert scales too coarse for comfort. Journal of applied psychology, v. 77, n 3, p. 336-342, 1992.

[12] Streiner, D. L. (2003). Being inconsistent about consistency: When coefficient alpha does and doesn't matter. Journal of Personality Assessment, 80(3), 217-222.

[13] Vieira, Valter Afonso; Torres, Claudia Vaz. Verificação do instrumento E-S-Qual para mensuração da qualidade eletrônica no varejo. In: ENCONTRO DE MARKETING DA Anpad, 3, 2008, Curitiba. Verificação do instrumento E-S-Qual para mensuração da qualidade eletrônica no varejo. Curitiba: Ema, 2008. p. 3 - 10. Disponível em: <[http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EMA/ema\\_2008/2008\\_EMA58.pdf](http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EMA/ema_2008/2008_EMA58.pdf)>. Acesso em: 27 mar. 2017.

[14] Vieira, Sonia. Como elaborar questionários. [s.i.]: Atlas, 2009

[15] Zeithaml, Valarie A.; PARASURAMAN, Arun; MALHOTRA, Arvind. Service quality delivery through web sites: a critical review of extant knowledge. Journal of the academy of marketing science, v. 30, n. 4, p. 362-375, 2002.

# Capítulo 3

## ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MODELOS DE DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE DE SERVIÇOS EM HOTELARIA BASEADOS NO SERVQUAL.

*Eduardo Bressan Boeck*

*Fábio Ferraz Junior*

*Antonio Jacomini Neto*

*Emanuel Soares Ponciano*

*Roger Antonio Rodrigues*

**Resumo:** Não há dúvidas sobre a importância da qualidade de serviços como fator diferencial na indústria hoteleira, mas a avaliação da qualidade tem se mostrado um desafio para os gestores e acadêmicos deste setor. Este trabalho consiste em um estudo do problema de escolha entre os principais modelos utilizados para a determinação da qualidade de serviço em hotelaria. Para sua realização, foi feita uma revisão da literatura sobre o tema, onde quatro modelos foram considerados para a realização da análise. O trabalho analisa o conceito utilizado para o desenvolvimento dos modelos, suas semelhanças, diferenças e os principais desafios encontrados em sua utilização. Os resultados são apresentados através de um quadro comparativo. O trabalho apresenta subsídios para a escolha e utilização dos modelos de determinação da qualidade em serviços de hotelaria por parte das empresas deste setor.

**Palavras-Chave:** Qualidade de Serviços. Qualidade de Serviços em Hotelaria. Serviços Hoteleiros. Hotelaria.

## 1. INTRODUÇÃO

É crescente a importância do setor de serviços na economia, dados do Departamento de Trabalho e Emprego dos Estados Unidos (2014) apontaram que o setor de serviços compõe 80,2% do Produto Interno Bruto (PIB). No Brasil observamos situação similar, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011) apontam que o setor de serviços corresponde a 57,2% do PIB nacional.

Dado a sua importância no setor de serviços, o turismo tem apresentado considerável relevância na economia global. No Brasil, dados obtidos pelo *World Travel & Tourism Council* (2013) apontam que a atividade turística representou 9,2% do PIB levando-se em consideração toda sua cadeia produtiva, gerando aproximadamente três milhões de postos de trabalho no país.

O setor de hospedagem compõe a cadeia produtiva do turismo, conforme afirma Vieira (2002) apud Anjos et al. (2005), o setor de hotelaria foi um dos setores que mais avançaram no mundo, e a mesma situação foi observada no Brasil.

De acordo com López e Serrano (2001), este cenário obrigou as empresas do Setor de Turismo a modificar sua estratégia competitiva de mercado, passando de uma centrada em preços a outra focada na obtenção de elementos de diferenciação.

Proporcionar níveis de qualidade excelentes se tornou um dos fatores que determinam o sucesso das empresas de serviços de hotelaria (Delgado, Diez, Grande & Turnes, 1999).

Compreender os fatores percebidos como atrativos por um turista ou por seus *stakeholders* (aqueles que estão interessados na atividade, como atores locais e o *trade* turístico) são de suma importância para priorizar investimentos, promover a inovação de produtos ou serviços ou prover experiências marcantes aos visitantes (Coelho, 2015).

No setor de prestação de serviços, especialmente no turismo, a posse de informações se revela uma capacidade estratégica inigualável. O conhecimento garante influência, lucros e possibilidade de ganhar muitos pontos no jogo da economia, da política e da sociedade pós-industrial (Trigo, 2002).

Diante do exposto, é possível inferir que a avaliação da qualidade aliada a identificação dos principais atributos oferecidos pelos hotéis pode se tornar uma ferramenta importante na busca pela satisfação do cliente.

Neste contexto, este trabalho se propõe a comparar os principais modelos de avaliação da qualidade de serviços em hotelaria, baseados no *Servqual*, analisando os seus conceitos e apontando as principais diferenças nas dimensões analisadas.

## 2. QUALIDADE APLICADA EM SERVIÇOS

Conforme Berry, Parasuraman e Zeithaml (2006), poucos pesquisadores acadêmicos procuraram definir e modelar a qualidade devido às dificuldades na delimitação e mensuração do constructo, afirmando ainda que, apesar do crescimento fenomenal do setor de serviços, apenas uma pequena parte desses pesquisadores se concentrou na qualidade de serviço.

Os principais estudos na qual foi discutida a qualidade de serviços (Sasser, Olsen & Wyckoff, 1978; Grönroos, 1982; Lehtinen & Lehtinen, 1982; Lewis & Booms, 1983) e outras fontes de literatura, sugerem três temáticas fundamentais:

- É mais difícil para o consumidor avaliar a qualidade dos serviços do que a de bens;
- A percepção da qualidade do serviço resulta de uma comparação entre as expectativas do consumidor e a prestação efetiva do serviço;
- As avaliações de qualidade não são feitas apenas com base no resultado do serviço; envolvem, também, avaliações do processo de prestação do serviço.

A falta de elementos tangíveis para julgar a qualidade, faz com que os consumidores de serviços se apoiem em outras informações para formular seu conceito. Essa natureza faz com que a empresa tenha maior dificuldade para entender como os consumidores percebem os serviços e sua qualidade. “Quando um prestador de serviços souber como seu serviço será avaliado pelo consumidor, poderemos sugerir como influenciar essas avaliações em uma direção desejável” (Grönroos, 1982).

Em se tratando de serviços, devem-se levar em consideração algumas diferenças fundamentais, tais como: serviços são intangíveis, serviços não podem ser armazenados, serviços não podem ser inspecionados, serviços não tem tempo médio de vida, serviços envolvem relacionamento entre pessoas. A qualidade de serviço é subjetiva e não objetiva, em geral (Las Casas, 1999).

Lehtinen e Lehtinen (1982) afirmam que a qualidade do serviço se produz na interação entre um cliente e elementos da organização prestadora. Grönroos (1982) postulou haver dois tipos de qualidade de serviço: a qualidade técnica, que envolve aquilo que o consumidor efetivamente recebe a partir do serviço; e a qualidade funcional, que envolve a maneira como se presta o serviço.

Berry, Parasuraman e Zeithaml (1991) afirmam que “todos os grupos entrevistados apoiaram decididamente a noção de que o fator chave para obter um alto nível de qualidade em serviço é igualar ou ultrapassar as expectativas que o cliente tem a respeito do serviço”.

Alguns pesquisadores divergem dessas teorias, Cronin e Taylor (1992), por exemplo, defendem que é possível definir a qualidade de serviço exclusivamente em função das percepções sobre a prestação do serviço e não a partir das expectativas dos consumidores. Outros autores (Carman, 1990; Babakus & Boller, 1992), relatam que o instrumento não poderia ser genérico e aplicado a todos os tipos de serviços, devendo ser adaptado, visto que as dimensões utilizadas dependeriam do tipo de serviço avaliado.

Apesar dos desafios apontados para a avaliação da qualidade aplicada em serviços, é inegável a necessidade de seu conhecimento, pois, em um momento onde a oferta é cada vez maior, a qualidade de serviços é ao mesmo tempo um elemento de sobrevivência como de destaque para as organizações.

### 3. A QUALIDADE DE SERVIÇOS EM HOTELARIA

De acordo com Castelli (1994) o cliente é a voz do empreendimento, sendo o mais indicado para analisar os serviços oferecidos, sendo de suma importância ouvi-lo, dando atenção a sua opinião, porque em

decorrência da mesma é que o empreendimento obterá o devido sucesso.

Nos empreendimentos hoteleiros, os clientes tem a possibilidade de avaliar repetidamente a qualidade do serviço recebido a cada momento de encontro com os funcionários. A qualidade está sempre nos detalhes (Albrecht, 1992).

Dessa maneira, conforme João, Melo e Morgado (2010, p. 08) os hotéis podem ser classificados como serviços que possuem um grau elevado de atributos relacionados à experiência. Dessa forma, para que o cliente forme uma opinião a respeito da qualidade do hotel é necessário que experimente, isto é, adquira o serviço.

Para Castelli (2003), a avaliação da qualidade pelo cliente pressupõe uma série de vivências dentro do hotel, que podem resultar em um ciclo de “encantamentos”, e só pode ser bem-sucedido se os funcionários também passarem bons momentos entre si.

Ainda de acordo com o autor, os atributos mais valorizados pelos clientes são:

- a) Básicos: são os atributos essenciais – mobiliário e limpeza;
- b) Esperados: são os atributos que fazem parte da experiência dos clientes – room-service, lavanderia, restaurante;
- c) Desejados: são atributos que não fazem parte da experiência dos clientes, mas que quando são incluídos, são apreciados – informações sobre atrativos turísticos e gastronômicos, programação de lazer do hotel;
- d) Inesperados: são atributos surpresa, muito apreciados pelos clientes – cestos de frutas, chocolates, toalhas personalizadas.

Para que o hotel se mantenha e obtenha algum reconhecimento, é necessário que o empreendimento cumpra ao menos os atributos básicos, desejados e esperados. Àqueles que cumprem os inesperados certamente serão os líderes de mercado.

Para a correta identificação dos atributos levados em conta pelos clientes internos e externos, é fundamental a realização de pesquisas sobre a sua satisfação de forma sistemática.

Em pesquisa realizada com a consultoria Mapie em parceria com a Associação Brasileira da Indústria Hoteleira (ABIH) no ano de 2013, apontou que na opinião dos



entrevistados, os itens mais importantes de serviços dos hotéis são: cordialidade da equipe (91%), gratuidade da internet (90,99%), qualidade do café da manhã (84,07%), facilidade e conveniência (82,13%), café da manhã incluído na diária (81,67%), praticidade e agilidade (79,23%), qualidade do enxoval (74,3%), opções de alimentação saudável (62,65%) e disponibilidade de serviço de *room-service* 24 horas (62,65%).

Em pesquisa realizada por Borges (2005, p. 229) em organizações hoteleiras na cidade de Brasília, foram elencados os principais fatores de qualidade que geraram maior ou menor satisfação dos clientes, são eles: apartamento, pessoal de apoio, alimentação, frigobar, ambiente das áreas coletivas, serviços de entretenimento, acesso e opções de conveniência.

Petrocchi (2002) divulgou uma pesquisa realizada na cidade de São Paulo, no ano 2000, pela Giorgi Consultoria para Hotéis, com 400 hóspedes nas categorias Luxo e Superluxo que viajaram a negócios para conhecer os fatores que influenciam positiva ou negativamente a escolha de um hotel. O fatores que favorecem a escolha são: localização conveniente (78%), conforto e conservação do apartamento (67%), valor das diárias (65%), pertencente a uma rede (58%), serviços de *business center* (55%), serviço de alimentos e bebidas (35%), instalações de *fitness center* (30%) e programas de fidelidade (10%).

Através da análise das pesquisas, concluímos que a qualidade do atendimento realizado por um empreendimento hoteleiro pode aumentar a satisfação com relação à oferta de serviços e ainda estreitar a relação entre hóspedes e hotéis, pois esse tipo de relacionamento é difícil de ser copiado pelos concorrentes.

#### 4. ANÁLISE DOS PRINCIPAIS MODELOS PARA DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE DE SERVIÇOS EM HOTELARIA

A abordagem metodológica deste trabalho é apoiada na análise da revisão de literatura, focando a aplicação de modelos para avaliação da qualidade de serviços em hotelaria baseados no *Servqual*, tendo como fontes de pesquisa artigos em periódicos.

Este estudo foi realizado em duas etapas: A primeira, feita a análise em relação ao conceito teórico dos modelos; A segunda, feita a partir de estudos de aplicação dos

modelos, identificando suas semelhanças, diferenças e os desafios encontrados pelos pesquisadores.

#### 4.1 CONCEITO TEÓRICO

O *Servqual* vem sofrendo algumas adaptações para que seja utilizado da melhor maneira possível, sendo direcionado para cada situação específica.

Por essas razões, diversos modelos de mensuração da qualidade de serviços foram desenvolvidos para utilização na indústria hoteleira. O *Lodgqual* (Getty & Thompson, 1994), o *Hotelqual* (Delgado, Diez, Grande & Turnes, 1999) e o *Holserv* (Dean, Mei & White, 1999) são as três principais adaptações do *Servqual* utilizados por pesquisadores deste segmento. O objetivo principal desses modelos é fazer com que as particularidades deste tipo de organização sejam atendidas, considerando a competitividade deste mercado.

A seguir são apresentados os conceitos teóricos dos modelos analisados para elaboração desse artigo.

##### 4.1.1 SERVQUAL

O *Servqual* foi desenvolvido através do trabalho de pesquisa de Berry, Parasuraman e Zeithaml (1985). Os autores argumentam que a lacuna entre desempenho e expectativas (desconfirmação) é a base para mensuração da qualidade em serviço, independente de qual serviço seja.

A qualidade percebida seria o resultado da comparação entre as percepções do cliente sobre o nível de serviço prestado por uma organização e as expectativas sobre o nível de satisfação que se deveria esperar dessa categoria de serviço.

Em sua versão original, foram identificados 97 itens distribuídos em 10 dimensões da qualidade. A qualidade de serviço era mensurada apenas pelas medidas de expectativa e desempenho, não havendo medições de importância dos atributos.

Após o refinamento do modelo em 1991, o instrumento de pesquisa chegou a 22 itens distribuídos em cinco dimensões:

- Empatia: Quão educado, respeitoso, atencioso e amigável é o contato dos funcionários com os hóspedes.

- Segurança: Livrar os consumidores do perigo, risco ou dúvida.
- Presteza: se esforçar para entender os desejos dos consumidores.
- Confiabilidade: Habilidade em prover o serviço contratado de forma apropriada.
- Tangibilidade: Aparência da infraestrutura física, equipamentos, pessoal e materiais de comunicação.

Cada item é subdividido em duas análises: uma mede as expectativas sobre a organização considerando o serviço oferecido e a outra mede as percepções sobre a organização na qual o serviço está sendo prestado. As respostas são assinaladas em uma escala *Likert* de 7 pontos, essa escala é pontuada de 1 a 7 onde 1 significa “discordo plenamente” e 7 significa “concordo plenamente”.

Para cada dimensão, o instrumento *Servqual* fornece uma pontuação para as expectativas dos clientes (E) e uma pontuação para as percepções de desempenho dos prestadores de serviço (P).

De acordo com Berry, Parasuraman e Zeithaml (1985), a diferença entre as duas pontuações é a qualidade de serviço (Q), conforme verificado em (1).

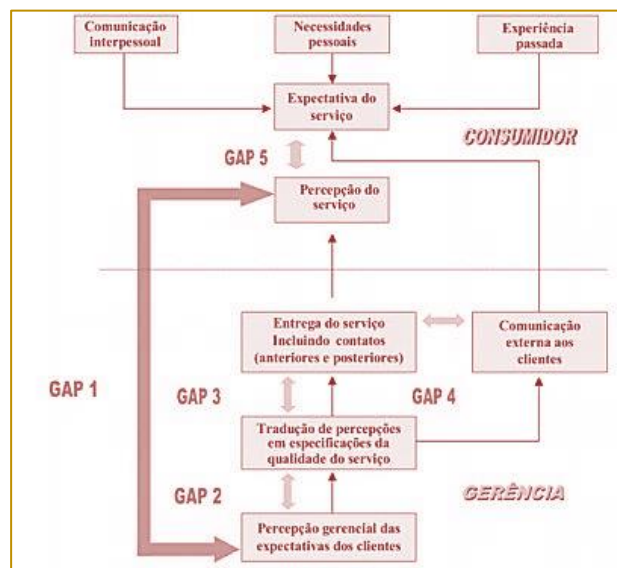
$$Q_i = P_i - E_i \quad (1)$$

Em sua atualização, realizada em 1991, os autores introduziram a ponderação (peso) por importância das dimensões no instrumento *Servqual*. Nesse refinamento da escala, os respondentes eram solicitados a alocar 100 pontos em itens que descreviam as cinco dimensões da qualidade de serviços.

Esses pesos podem ser diferentes na determinação da qualidade de serviços hoteleiros de uma região para outra por exemplo. Suas atribuições dependem da política do hotel e da cultura de cada região.

A base do *Servqual* é o modelo de *gaps* conforme apresentado na figura 1.

Figura 1 – O modelo de *gaps* (*Servqual*)



Fonte: Parasuraman et al. (1985) apud Miguel e Salomi (2004)

Segundo os autores, existem cinco *gaps* no conceito de qualidade de serviços, são eles:

- GAP 1: É o gap entre a expectativa do consumidor e a percepção da gerencia;
- GAP 2: É o gap entre a percepção da gerencia e especificação dos serviços;
- GAP 3: É o gap entre a especificação dos serviços e o serviço entregue;
- GAP 4: Gap entre serviço entregue e comunicação externa;

- GAP 5: É o gap entre a expectativa do consumidor versus sua percepção do serviço recebido;

No contexto da avaliação da qualidade, o *GAP 5* é considerado a medida real da qualidade de serviço, tendo uma relação direta com os consumidores externos e também é o *gap* na qual o *Servqual* pode influenciar diretamente.

#### 4.1.2 MODELO *LODQUAL*

O *Lodgqual* foi desenvolvido por Getty e Thompson (1994), em seu estudo, além de ampla revisão bibliográfica, os pesquisadores entrevistaram consumidores e profissionais do setor hoteleiro. Inicialmente, basearam sua pesquisa nas dez dimensões do *Servqual* (1985), na qual o resultado foi uma tabela de 63 itens.

Após a primeira etapa, foi realizada a correspondência dos itens através da utilização do coeficiente *Alpha de Crombach*, onde uma tabela da escala geral foi considerada para descartar os itens menos relevantes. Como resultado, 43 itens permaneceram.

Os pesquisadores novamente coletaram os dados e os aplicaram no *Servqual* de Berry, Parasuraman e Zeithaml (1988) com cinco dimensões, computando os dados e coeficientes, baseados na nova escala.

O modelo considerava unicamente as percepções dos respondentes, independentemente das medidas das expectativas. O processo de análise deu lugar a uma escala estruturada por três dimensões. Dois dos fatores correspondiam basicamente com as dimensões tangibilidade e confiança do *Servqual*. A terceira dimensão, denominada contato, foi composta com itens provenientes da capacidade de resposta, segurança e empatia.

Sua validação se deu posteriormente, através de uma amostra diferente onde se confirmaram as hipóteses iniciais, obtendo indicadores de confiança e validade moderadamente altos.

#### 4.1.3 MODELO *HOTELQUAL*

Desenvolvido por Delgado, Diez, Grande e Turnes (1999), o objetivo do estudo foi a elaboração de um instrumento para mensuração da qualidade percebida pelos

clientes do segmento hoteleiro de Madrid. Os autores, a partir de uma revisão da literatura e tendo como base o *Servqual*, realizaram um questionário adaptado especificamente a indústria hoteleira e o aplicaram a uma amostra representativa de usuários de hotel, onde obtiveram a validação deste modelo.

Os resultados obtidos nesse estudo demonstraram que as cinco dimensões do *Servqual* não se aplicam ao segmento hoteleiro. Os autores, através da realização de uma análise fatorial, mostraram um agrupamento em três dimensões fundamentais:

- Avaliação dos funcionários;
- Avaliação das instalações; e,
- Avaliação da organização dos serviços.

#### 4.1.4 MODELO *HOLSERV*

Desenvolvido por Dean, Mei e White em 1999. Os autores se propuseram a testar a confiabilidade e a validação de uma adaptação do *Servqual* para a indústria hoteleira, determinando o número de atributos que definem a qualidade de serviço em um hotel e finalmente determinar qual a dimensão que melhor representa a qualidade global de serviço.

Os resultados do estudo mostraram que há três fatores que explicam a qualidade de serviço na indústria hoteleira. O primeiro fator se denominou funcionários, o segundo fator foi denominado elementos tangíveis e o terceiro fator foi a confiabilidade. Os aspectos que melhor explicam a satisfação geral dos clientes são os relacionados ao fator funcionários.

No modelo *Holserv*, oito itens originais do *Servqual* foram modificados ou acrescidos e três itens foram excluídos, permanecendo um total de 27 itens em sua versão final.

De acordo com Dean, Mei e White (1999), o estudo permite a comparação das percepções da qualidade de serviço que o cliente recebe com suas expectativas através da utilização de um questionário de uma coluna (tabela 1).

O *Holserv* utiliza a escala *Likert* de sete pontos (1 = muito pouco e 7 = excelente). A utilização da escala é importante para identificar o maior influenciador do resultado geral.

Para correta aplicação do modelo *Holserv*, os gestores devem estar atentos a elaboração do questionário. Para os diferentes tipos de

hotéis, devem ser utilizadas questões diferentes, baseados nos tipos de facilidades disponíveis em seu hotel.

Tabela 1 – Exemplo de questionário de uma coluna

1. Quando o hotel XYZ promete que fará um serviço ele realmente faz.	Completamente insatisfeito com relação ao nível de serviço esperado.				Superou minhas expectativas em relação ao nível de serviços		
	1	2	3	4	5	6	7

Fonte: Mei, Dean e White (1999)

#### 4.2 ANÁLISE DA APLICABILIDADE DOS MODELOS

Após análise dos estudos realizados para a avaliação da qualidade de serviços em

hotelaria, é possível encontrar semelhanças nos modelos propostos por diferentes autores, evidenciando que foram elaborados com base no *Servqual*. O quadro 1 apresenta as dimensões analisadas pelos modelos.

Quadro 1 – Principais dimensões analisadas para mensuração da qualidade de serviços em hotelaria

Autores	Dimensões	Modelo base	Modelo
Berry, Parasuraman e Zeithaml (1985)	1. Tangibilidade	Estudo original	Servqual
	2. Confiabilidade		
	3. Segurança		
	4. Empatia		
	5. Compreensão		
Getty e Thompson (1994)	1. Tangibilidade	Servqual	Lodgqual
	2. Confiabilidade		
	3. Contato		
Falces, Sierra, Becerra e Briñol (1999)	1. Funcionários	Servqual	Hotelqual
	2. Instalações		
	3. Organização do serviço		
Dean, Mei e White (1999)	1. Funcionários	Servqual	Holserv
	2. Tangibilidade		
	3. Confiabilidade		

Fonte: Castro e Rueda (2015).

A tabela 2 apresenta as principais diferenças entre os modelos objetos de estudo. Para elaboração dos questionários, é importante

levar em conta aspectos culturais, regionais, legislações e a categoria do Hotel em que se planeja realizar a pesquisa.

Tabela 2 – Principais diferenças entre os modelos

Modelo	Quantidade de itens	Medidas	País de origem	Customização Do questionário
Servqual	22	Expectativa x Percepção	Estados Unidos	Recomendável
Lodgqual	26	Percepção	Estados Unidos	Não recomendável
Hotelqual	20	Expectativa x Percepção	Espanha	Recomendável
Holserv	27	Expectativa x Percepção	Austrália	Recomendável

Fonte: Elaborada pelos autores

Devido a sua natureza multidimensional, é compreensível a falta de consenso sobre a

forma na qual deve ser medida a qualidade de serviços em hotelaria. As principais

características do setor, tais quais, intangibilidade, heterogeneidade, inseparabilidade e a impossibilidade de ser estocado direcionam a criação de diferentes modelos específicos para determinação da qualidade dos serviços.

Além disso, outros fatores como sazonalidade e falta de padronização são considerados elementos complicadores na definição e mensuração da qualidade de serviços em hotelaria.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade de serviços em hotelaria está influenciada por estratégias diferenciadas de fidelização e promoção de seus serviços. Para tanto, é importante gerar ações que permitam identificar os tipos de clientes, seus gostos, preferências e necessidades e assim, desenhar estratégias de promoção que permitam criar os serviços de acordo com as exigências e necessidades de cada cliente.

Desta maneira, é possível afirmar que a aplicação de um modelo para avaliação da qualidade de serviços passa a ser um

elemento diferencial na gestão estratégica dos empreendimentos hoteleiros, possibilitando aos gestores conhecer o nível em que se encontram os serviços oferecidos e quais dimensões apresentam deficiências e necessitam correções, podendo alocar recursos e realizar as ações necessárias para melhoria dos resultados.

O estudo destaca a importância do *Servqual* (Berry, Parasuraman & Zeithaml, 1985) como embasamento dos modelos mais consagrados para avaliação da qualidade de serviços em hotelaria, seja através da análise das dimensões ou quanto a utilização da mesma técnica de investigação.

Finalmente, concluímos que o critério correto na escolha de determinado modelo, levando-se em consideração características importantes acerca do empreendimento analisado, pode facilitar a customização do instrumento de pesquisa (questionário) e a análise dos resultados, enfatizando as dimensões críticas e simplificando sua aplicação.

## REFERÊNCIAS

- [1] Albrecht, K. (1992). *Revolução nos serviços*. São Paulo: Pioneira.
- [2] Berry, L.L., Parasuraman, A. & Zeithaml, V.A. (1988). *Servqual: a multiple-item scale for measuring consumer perception of quality*. *Journal of Retailing*, n. 64, p.12-37.
- [3] Berry, L.L., Parasuraman, A. & Zeithaml, V.A. (1991). *Refinement and reassessment of the Servqual scale*. *Journal of Retailing*, n.67, p.420-450.
- [4] Berry, L.L., Parasuraman, A. & Zeithaml, V.A. (2006). *Um modelo conceitual de qualidade de serviço e suas implicações para a pesquisa no futuro*. *Revista de Administração de Empresas*, v.46, n.4.
- [5] Borges, C. P. (2005). *Satisfação do consumidor em serviço de hotelaria: construção e validação de instrumentos*. Dissertação (Mestrado em Psicologia). Universidade de Brasília, Brasília.
- [6] Branco, G.M., Ribeiro, J.L.D. & Tinoco, M. A. C. (2010). *Determinantes da satisfação e atributos da qualidade em serviços de hotelaria*. *Produção*, v.20, n.4, p.576-588.
- [7] Castelli, G. (1999). *Administração hoteleira*. 6ª ed. Caxias do Sul: EDUCS.
- [8] Castelli, G. (2003). *Administração hoteleira*. Caxias do Sul: EDUCS.
- [9] Castro, C.M., RUEDA, S.I.H. (2015). *Gestión de la calidad del servicio em la hotelaria como elemento clave en el desarrollo de destinos turísticos sostenibles: caso Bucaramanga*. *Revista EAN*, Bogotá, n.78, p.160-173.
- [10] Cronin JR, J. J.; Taylor, A. S. *Measuring Service Quality: a reexamination and a extension*. *Journal of Marketing*, New York: American Marketing Association, v.56, p.55-68, 1992.
- [11] Delgado, C.F.; DIEZ, B.S.; GRANDE, A.B.; TURNES, P.B. *Hotelqual: Una escala para medir calidad percebida em servicios de alojamiento*. *Estudios Turísticos*, n.139, p.93-108, 1999.
- [12] Fitzsimmons, J.; Fitzsimmons, M. *Administração de Serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação*. 4 ed. Porto Alegre, Bookman, 2005.
- [13] Getty, J.M.; Getty, R.L. *Lodging quality index (LQI): assessing customers' perceptions of quality delivery*. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, v.15, n.2, p.94-104, 2003.
- [14] Grönroos, C. *Strategic Management and marketing in service sector*. *Marketing Science Institute*, Cambridge, 1982.
- [15] Huang, C.H. *An application of LODGSERV to the comparison of leisure travelers' and hoteliers' service quality perspectives*. *Journal of Hospitality and Marketing*, v.3, n.2, p.45-64, 2003.

- [16] JLL. Fórum de Operadores Hoteleiros do Brasil. Hotelaria em números – Brasil 2015. São Paulo, 2015.
- [17] Las Casas, A.L. Qualidade Total em Serviços. São Paulo, Atlas, 1999.
- [18] JOÃO, I. S.; Merlo, E. M.; Morgado, R. R. Análise dos atributos valorizados pelo consumidor de hotelaria do segmento econômico: um estudo exploratório. Revista Turismo Visão e Ação, v.12, n.1, p.04-22, 2010.
- [19] LOPÉZ, C.; Serrano, A. Dimensiones y medición de la calidad de servicio en empresas hoteleras. Revista Colombiana de Marketing, n.2, v.3, p.1-13, 2001.
- [20] Lehtinen, U. Lehtinen, J.R. Service quality: a study of quality dimensions. Working Paper. Service Management Institute, Helsinki, 1982.
- [21] Lewis, R.C.; Booms, B. The marketing aspects of service quality. American Marketing Association, Chicago, p. 99-104, 1983.
- [22] Mei, A.W.O; Dean, A.M.; White, C.J. Analysing service quality in the hospitality industry. Managing Service Quality, v.9, n.2, p.136-143, 1999.
- [23] Petrocchi, M. Turismo: Planejamento e Gestão. 6.ed. São Paulo: Futura, 2002.
- [24] Rios, J.; Santoma, R. Calidad de servicio em la indústria hotelera desde la perspectiva del SERVQUAL. Management & Empresas, 2008.
- [25] Slack, N. Is there a “third world” in the “two worlds” debate? Sessão plenária na Euroma – POMS Conference. Itália, 2003. Disponível: <[http://www.euromapoms2003.org/download\\_presentation\\_s.aspx](http://www.euromapoms2003.org/download_presentation_s.aspx)>. Acesso: 12 de fevereiro de 2017.
- [26] Trigo, L.G.G. Turismo e qualidade: tendências contemporâneas. Papirus, 2012.
- [27] Vieira, V. A. As tipologias, variações e características da pesquisa de marketing. Revista da FAE. Curitiba, v.5, n.1, p.61-70, 2002.

# Capítulo 4

## *ESTUDO ACERCA DA PERCEPÇÃO DA QUALIDADE EM UMA UNIVERSIDADE FEDERAL BRASILEIRA, APLICANDO-SE A FERRAMENTA SERVQUAL.*

*Carla França Medeiros*

*Raimundo Kennedy Vieira*

**Resumo:** O referido estudo objetiva avaliar a qualidade dos serviços prestados pela Faculdade de Tecnologia da UFAM (FT/Ufam), por meio das expectativas e percepções dos clientes (discentes). Para tanto, foi utilizada a ferramenta de análise SERVQUAL adaptada à realidade do ensino superior, que possui sete dimensões da qualidade: tangibilidade, confiabilidade, competência, receptividade, clareza, autonomia e acessibilidade. Como resultados foram identificados às expectativas e percepções dos discentes, verificadas as dimensões de maior e menor relevância e evidenciado os pontos fortes e fracos na prestação de serviços. As implicações práticas estão voltadas a auxiliar a gestão da FT/Ufam, no processo de autoconhecimento em relação à qualidade de serviços prestados, para tomada de decisão em prol da melhoria dos serviços e apoiar a consolidação do aluno como cliente da universidade, capturando suas expectativas e percepções em relação aos serviços e contribuindo para sua autonomia e participação no processo de prestação de serviços. A pesquisa limitou-se a FT/Ufam. Novos trabalhos podem ser realizados englobando toda a Ufam.

**Palavras-Chave:** Qualidade em Serviços, Qualidade em Serviços Educacionais, IES e SERVQUAL.

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de avaliação e mensuração da qualidade de serviços é extremamente complexo, pois engloba perspectivas e percepções de cunho subjetivo e dinâmico. (SU, SWANSON E CHEN, 2016). Com base na problemática da dificuldade em estabelecer um parâmetro de avaliação, alguns estudiosos dedicaram o seu tempo para pesquisar e propor melhorias acerca do tema medição da qualidade em serviços.

Um dos primeiros modelos para medição de qualidade em serviços foi proposto por Grönroos (1984). Logo depois, Parasuraman, Zeithaml e Berry (1988) apresentaram a ferramenta SERVQUAL para a medição de qualidade do serviço, que se baseia na identificação das perceptivas e percepções do cliente em relação ao serviço oferecido por empresas, por meio de pesquisas periódicas. (LUPO, 2013).

Conforme Lacerda (2005, p. 20), “qualidade é a filosofia de gestão que procura alcançar o pleno atendimento das necessidades e a máxima satisfação das expectativas dos clientes”.

Segundo Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010) a avaliação do cliente em relação ao serviço é o fator que credencia as ações diretas que devem ser tomadas pela empresa. E, portanto, diante da grande competitividade do mercado global, muitas instituições estão focando suas ações na satisfação do cliente.

O alcance das necessidades e a satisfação do cliente em relação à qualidade dos serviços podem ser percebidos por meio da comparação entre a expectativa do cliente e a percepção real do serviço consumido. Quando as expectativas são melhores que o serviço prestado ou não atendem as exigências mínimas dos usuários, sua qualidade é considerada baixa. Por outro lado, se as expectativas são menores que o

serviço apresentado, a qualidade é denominada de excelência (FITZSIMMONS E FITZSIMMONS, 2010). A ferramenta SERVQUAL segue esta lógica e constitui-se como um instrumento de grande valia nos processos de avaliação de qualidade em serviços.

Mediante ao exposto, o referido trabalho pretende mensurar o grau de expectativa e percepção dos discentes da Faculdade de Tecnologia – FT da Universidade Federal do Amazonas – Ufam (FT/Ufam), em relação aos serviços prestados pela FT/Ufam, por meio da ferramenta SERVQUAL, adaptada a Instituições de Ensino Superior – IES’s.

## 2. REVISÃO CONCEITUAL

Nesta seção será realizada uma revisão teórica acerca dos temas: qualidade em serviços e qualidade em serviços educacionais em IES’s.

### 2.1. QUALIDADE EM SERVIÇOS

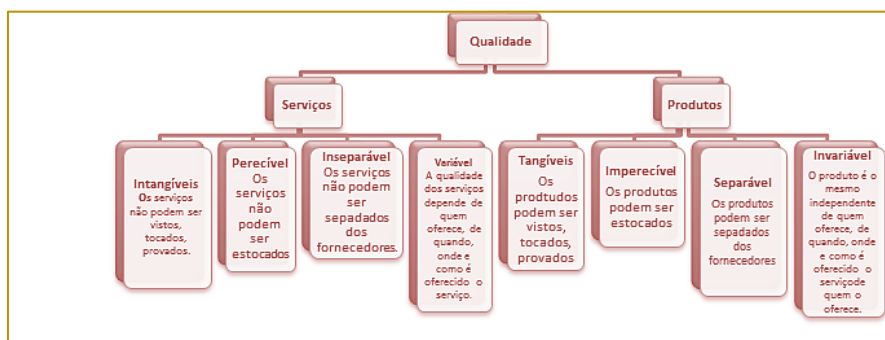
Diante da contextualização de um mercado globalizado e competitivo e do surgimento de uma geração de clientes mais exigentes, a busca pela qualidade em serviços constitui-se como elemento-chave no mundo empresarial. (TSENG E WU, 2014).

Antes de adentrar ao tema qualidade em serviços vale a pena fazer a distinção entre produto e serviço. Os produtos são objetos que podem ser tocados, armazenados, visualizados entre outros. Já os serviços são definidos por Kotler e Keller (2012), como algo que uma parte oferta para outra sem resultar em propriedade material.

Para Kotler e Keller (2012) o serviço, diferentemente do produto, pode ser definido como algo intangível, inseparável, perecível e variável. Conforme Figura 1.



Figura 1 – Diferença entre serviços e produtos.



Fonte: Autores

Para Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010, p. 30), serviço é “uma experiência perecível, intangível, desenvolvida para um consumidor que desempenha o papel de co-produtor.” Assim, o cliente cria a demanda e consome o serviço, com base nas suas expectativas e anseios, que mudam continuamente.

Vale ressaltar que mesmo em processos de prestação de serviço pode haver simultaneamente ou em último caso o oferecimento de um produto. Em IES's, por

exemplo, que tem como atividade principal a prestação de serviços educacionais, também podem ser produzidos produtos, visto que suas pesquisas geram novos medicamentos, compostos, ferramentas e outros.

Deste modo, em meio ao contexto pela busca da qualidade em serviços, existem várias compreensões sobre o tema. Para se ter uma visão abrangente, fez-se um quadro contendo os entendimentos de diversos autores. Quadro 1.

Quadro 1 – Compreensões acerca da qualidade em serviços

Autores	Qualidade em serviços
Parasuraman et al (1985)	Está relacionada à comparação entre as expectativas dos usuários e a performance da instituição no processo de fornecimento de serviços.
Albrecht (1992)	É “a capacidade que uma experiência ou qualquer outro fator tenha para satisfazer uma necessidade, resolver um problema ou fornecer benefícios a alguém.” Neste sentido, pode depreender que o serviço de qualidade traduz-se na satisfação das demandas dos clientes, no tempo certo.
Albrecht (1998)	A empresa deve ter uma visão geral de todo o ciclo de serviço, que é toda e qualquer experiência vivida pelo cliente no processo de consumo do serviço.
Freitas (2003)	Por meio da compreensão do ciclo de serviço, é possível detectar as falhas e tomar decisões para o cumprimento de ações corretivas/preventivas, para melhorar a qualidade dos serviços.
Gonçalves e Belderrain (2012)	Advertem sobre a dificuldade em medir a qualidade dos serviços oferecidos por instituições, uma vez que os serviços são avaliados com base nas diferentes experiências vividas pelos usuários.
Souza, Meira, Maske (2012)	Afirmam que é possível buscar a especificação dos serviços em atributos mensuráveis, apesar da dificuldade em mensurar qualidade, por conta da subjetividade e intangibilidade nos serviços.
Wong e Dioko (2013)	Medem a qualidade por meio da diferença da analogia que é feita entre as expectativas do cliente e o real desempenho na prestação de serviços por parte da empresa.
Baker (2013)	A qualidade do serviço é medida partir da percepção da qualidade do serviço. Se o serviço atende ou excede as necessidades do cliente, isto é, a satisfação.
Mauri e Minazzi (2013)	Todas as informações que expressam necessidades ou expectativa do cliente devem ser reunidas, analisadas e transformadas em projeto de ação dentro da instituição, para melhoria da qualidade de serviços.
Siu, Zhang e Kw an (2014)	O desempenho abaixo do esperado pelo cliente gera insatisfação e prejudica a fidelização. No entanto, se a percepção foi maior que as expectativas, a satisfação e a possibilidade de fidelização se efetivam.
Qeester, Romaniuk e Wilkinson (2015)	Estabelecem que relações duradouras e rentáveis tem sua base nos clientes e que instituições de sucesso se diferenciam das demais concorrentes, por meio de medidas voltada a qualidade do serviço.
Sofi, Hakim e Gadoo (2016)	A percepção do cliente e sua satisfação é o que defini o grau da qualidade dos serviços. Isto é, o valor percebido está fortemente correlacionado com satisfação do cliente.

Fonte: Autores

Para este estudo será utilizada a concepção de qualidade em serviço de Mauri e Minazzi (2013) que entendem que para melhorar a qualidade de serviços prestados é importante considerar que todas as informações, que expressam necessidades ou expectativa do cliente, devem ser reunidas, analisadas e transformadas em projeto de ação dentro da instituição.

## 2.2. QUALIDADE EM SERVIÇOS EDUCACIONAIS DE ENSINO SUPERIOR

No que concerne à qualidade dos serviços prestados por IES's, duas reflexões são altamente pertinentes. O aluno é produto e/ou cliente das IES's?

Segundo Green (2014) o objetivo primário da educação superior está no fornecimento de mão de obra qualificada, para sustentar o desenvolvimento econômico e social de um país. Isto ocorre por meio da produção de graduados e pela ampliação das fronteiras do conhecimento, através do ensino, pesquisa e extensão. Neste caso, para Green, o graduado constitui-se como produto fabricado por IES's, para ser consumido como mão-de-obra pelo mercado.

De acordo com (GOKCEN, 2014; NAIDOO E JAMIESON, 2005; SAUNDERS, 2014), evidências empíricas mostram que os alunos consomem os serviços prestados por IES. Entretanto, o que se percebe, na realidade, é que o aluno absorve os serviços educacionais do ensino superior, mas não possui autonomia para ser co-produtor dos serviços, que teoricamente, devem atender suas expectativas e anseios. O que de acordo com Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010, p. 30) descaracterizaria a visão do aluno como consumidor de serviços, pois para eles o cliente é co-produtor dos serviços.

Observa-se que existe certo distanciamento indevido entre o aluno e o processo educativo; o padrão de ensino e aprendizagem é imposto ao aluno; a experiência educacional foca no produto, em desvantagem ao processo.

É necessário produzir profissionais, mas com qualidade no processo de formação. Deve-se atentar não só para os serviços diretos para a formação, mas também para os serviços indiretos, tais como restaurantes universitários, serviços de cópias, segurança no campus e outros que influenciam no processo de formação do aluno. Em outras palavras, o que se percebe, atualmente, é que não há uma análise crítica das necessidades, expectativas e percepções dos alunos.

Com base nas reflexões realizadas neste item 2.2 temos que a resposta para a indagação anteriormente posta é que o aluno torna-se produto da IES's quando transforma-se em profissional formado e que mesmo que a concepção do aluno como cliente não esteja sendo efetivada em sua completude é possível criar caminhos para essa efetivação.

Deste modo, acredita-se que a abordagem do aluno como cliente tem impactos relevantes, tanto na sua percepção como indivíduo, como na concepção pedagógica das IES's e, por este motivo, adota-se na referida pesquisa a visão do aluno como cliente, ao serem capturadas suas expectativas e percepções, como base central para análise da qualidade em serviços nas IES's.

A ferramenta denominada SERVQUAL, que utilizada às expectativas e percepções dos clientes, para mensurar a qualidade em serviços, pode ser utilizada com ferramenta da avaliação da qualidade em serviços em IES's.

## 3. ESTADO DA ARTE

Diante da necessidade de avaliação da qualidade de serviços, a aplicabilidade da ferramenta SERVQUAL tem se mostrado eficiente em diversas partes do mundo no que concerne a qualidade de serviços educacionais.

Deste modo, nesta seção serão apresentados trabalhos que realizaram a avaliação institucional em situações correlatas a este artigo, utilizando a ferramenta SERVQUAL, a saber:

Tabela 1 – Estado da arte da ferramenta SERVQUAL em estudos educacionais

Objeto de estudo	Métodos (Alterações em relação ao método clássico)	Resultados	Autores
Realizar uma pesquisa acerca das percepções de qualidade de serviço de uma universidade privada, na Colômbia.	Especificaram as cinco dimensões da qualidade: Q1) do objeto (ensino ou pesquisa); Q2) do Processo: como entregar o objeto; Q3) da infraestrutura; Q4) da interação e comunicação entre as pessoas; Q5) da atmosfera: confiança, segurança, alta projeção e posicionamentos que refletem a instituição como um todo. O tamanho da amostra foi de 1802 alunos, associada a um nível de confiança de 95% e um erro de 2%.	Como resultado tiveram variáveis significativas na explicação da satisfação dos estudantes tais como: um fundo desenvolvido em prof. da universidade e do programa acadêmico, e uma percepção que tem das técnicas de avaliação como um desafio para melhorar o crescimento intelectual.	MélchorCardona e Bravo (2012).
Avaliar expectativa, percepção e satisfação de serviços entre estudantes de instituições em Coimbatore, na Índia.	Adaptaram a ferramenta SERVQUAL para seis dimensões, ou seja, localização, acadêmicas, infraestrutura, de imagem, de custos e de pessoal e global satisfação. O questionário foi aplicado entre diferentes estudantes (Autônomas: 13 instituições, 71 entrevistados; Técnicas: 19 instituições, 107 entrevistados; Artes e Ciência: 11 instituições, 85 entrevistados; e 6 Universidades, 41 respondentes).	O trabalho resultou na identificação de uma diferença significativa entre a percepção de alunos em quatro categorias de instituições em todas as seis dimensões de fatores de qualidade instituição. Todos os cinco fatores, exceto custo influenciam significativamente a satisfação global de alunos em relação a instituição.	Ravindrana e Kalpara (2012)
Comparar a qualidade da prestação de serviços entre as escolas públicas da Arábia Saudita e da Malásia.	Os cinco fatores aplicados foram: a saber: (1) evidência física, (2) de contato pessoal, (3) reputação e avaliação, (4) a admissão, e (5) ensino e professores. Foi utilizada uma abordagem quantitativa e houve aplicação de questionário com 250 estudantes.	O resultado mostra que os estudantes da Malásia tiveram menor satisfação do que os sauditas sobre a prestação de serviços em suas escolas em todos os seis fatores analisados.	Hoque, Razak, Othman, Mistra, Samad (2013)
Investigar a qualidade do serviço no ensino superior na Tailândia.	O estudo utilizou as cinco dimensões de instrumentação do SERVQUAL. Além disso, o trabalho também examinou a validade e confiabilidade do SERVQUAL na avaliação do ensino superior na Tailândia. Cerca de 350 estudantes de graduação de cinco universidades de Bangkok, entre 2011 e 2012, participaram desse trabalho como respondentes.	O estudo constatou que o ensino superior na Tailândia não satisfaz as expectativas dos estudantes de graduação, indicando que há uma série de melhorias na prestação de serviços que precisam ser realizadas, principalmente a atualização de instalações e equipamentos.	Yousapronpaiboon (2014)
Tratar da experiência de estudantes internacionais em relação à qualidade de serviços, na África do Sul.	Um censo foi realizado entre alunos internacionais, que compreendia 215 respondentes, usando o instrumento SERVQUAL clássico.	Verificou-se um alto grau de consistência interna entre as cinco dimensões de qualidade de serviço em termos de expectativas e percepções. Observou-se que a dimensão empatia exibiu a maior melhoria. Foram feitas recomendações sobre como a universidade pode melhorar a qualidade de serviço entre os seus estudantes internacionais.	Veerasamy, Noel e Govender (2014)
Examinar os efeitos do comprometimento do professor na percepção do aluno sobre a qualidade do ensino e a satisfação dos alunos de uma universidade chinesa.	Medição da qualidade do serviço foi realizada por meio da ferramenta SERVQUAL e aplicação de questionários auto administrados em papel. Foi criado um modelo vinculando o comprometimento do professor com a qualidade percebida do aluno e a satisfação dos alunos, e as hipóteses foram testadas usando modelagem de equações estruturais. A amostra compreendeu 24 professores e 456 alunos.	O trabalho evidenciou que o comprometimento do professor com o desempenho acadêmico dos alunos e o comprometimento do professor com a integração social dos alunos estão ambos positivamente relacionados à satisfação dos alunos. Entretanto, o empenho do professor na integração social dos alunos não pareceu influenciar a percepção dos alunos sobre a qualidade do ensino.	Xiao e Wilkins (2015)
Analisar a relação e diferença entre as expectativas e percepções dos alunos sobre a qualidade de serviço no Paquistão.	O estudo foi baseado em dados primários, que foram coletados a partir de 349 respondentes de uma população de 405 alunos, por meio de um questionário baseado na ferramenta SERVQUAL clássica.	A pesquisa identificou que existia uma lacuna entre as expectativas e percepções dos alunos. Confiabilidade percebida foi a dimensão mais importante da qualidade do serviço encontrado no estudo. Os resultados fornecem feedback valioso para ser usado para identificar e melhorar as dimensões de qualidade de serviços fracos entre os institutos no Paquistão.	Sardar, Amjad e Ali (2016)

Fonte: Autores

Os trabalhos apresentados na Tabela 1 utilizaram a ferramenta SERVQUAL para fazer análise da qualidade em IES's, fazendo um diagnóstico sobre as expectativas e percepções dos clientes institucionais.

Os resultados das pesquisas fornecem *feedback* valioso para ser usado para identificar e melhorar o nível de qualidade nas diferentes instituições. Assim, o estudo em tela seguirá a mesma linha de raciocínio na utilização da ferramenta SERVQUAL, para avaliar o nível de qualidade da FT/Ufam.

#### 4. METODOLOGIA

O referido trabalho, realizado no ano de 2016, baseia-se em uma pesquisa de natureza aplicada (SILVIA e MENEZES, 2001). Deste modo, a abordagem adotada foi quanti-qualitativa (MALINA, NORREKLIT E SELTO, 2011). Quanto aos objetivos, a pesquisa foi exploratória (GIL, 2009). Quanto aos procedimentos metodológicos a referida pesquisa caracterizou-se como um estudo de caso e teve caráter documental e bibliográfico.

O universo da pesquisa foi composto por todos os estudantes matriculados nos dez cursos da FT/Ufam. Já a amostra considerou apenas os alunos do segundo e oitavo período, totalizando um universo de 2.288 alunos matriculados, no segundo semestre de

2016, conforme informações do Departamento de Registro Acadêmico da Pró-Reitoria de Ensino e Graduação da Ufam e a amostra de 600 alunos respondentes, constituindo um percentual amostral de 26,23%.

#### 4.1. FERRAMENTA SERVQUAL ADAPTADA À REALIDADE DO ENSINO SUPERIOR

Foram utilizados questionários SERVQUAL, adaptado à realidade de IES, elaborado por Macowski (2007), com sete dimensões da qualidade.

Deste modo, foram aplicados dois questionários auto-administrados em papel. Um para avaliar a expectativa do discente em relação ao nível ideal de qualidade dos serviços que devem ser prestados pela universidade, com base em trinta e nove itens e outro questionário para avaliar as percepções em relação aos serviços prestados pela FT/Ufam, com base nos mesmos trinta e nove itens.

As avaliações de cada item foram realizadas por meio da escala *Likert* de 1 a 7, onde 1 (Medíocre); 2 (Fraco); 3 (Pouco Satisfatório); 4 (Satisfatório); 5 (Bom); 6 (Muito Bom); 7 (Excelente).

## 4.2. DIMENSÕES DA QUALIDADE

As sete dimensões da qualidade em serviços propostas por Macowski (2007) e adotadas na pesquisa em tela foram:

Tabela 2 - Dimensões da qualidade em serviços

Itens	Dimensões	Características
1	Tangibilidade	Está relacionada aos itens fisicamente observados;
2	Confiabilidade	Simboliza a confiança percebida pelo discente no instante em que ele utiliza os serviços prestados pela instituição;
3	Competência	Traduz a capacidade dos funcionários e professores desempenharem adequadamente suas funções;
4	Receptividade	Refere-se ao atendimento ao discente quando ele necessita.
5	Clareza	Está ligada à divulgação das informações que o aluno precisa em relação a assuntos acadêmicos.
6	Autonomia	Reflete a liberdade que os funcionários para resolverem os problemas demandados pelos estudantes.
7	Acessibilidade	Exprime a facilidade ou dificuldade encontrada pelos alunos para utilizar os recursos disponíveis na instituição.

Fonte: Adaptado de Macowski (2007)

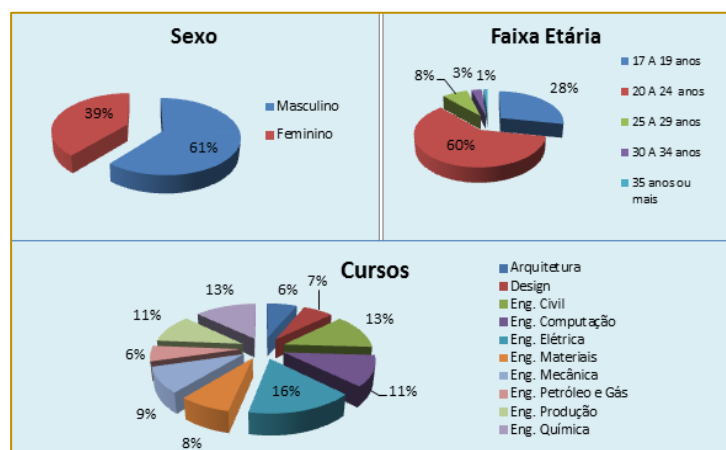
## 5. ESTUDO DE CASO

### 5.1. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS DA PESQUISA

O perfil dos alunos que responderam os questionários foi traçado de acordo com as seguintes informações: sexo, idade e curso. Identificou-se que 39% eram do sexo feminino e 61% do sexo masculino. A faixa etária predominante foi entre 20 a 24 anos,

representando 60% da amostra. Quanto aos cursos, tivemos as seguintes representações: Arquitetura: 6%, Design: 7%, Engenharia Civil: 13%, Engenharia da Computação: 11%, Engenharia Elétrica: 16%, Engenharia de Materiais: 8%, Engenharia Mecânica: 9%, Engenharia de Petróleo e Gás: 6%, Engenharia de Produção: 11%, e Engenharia Química: 13%. Todos os índices percentuais aqui listados estão apresentados na Figura 2.

Figura 2 – Perfil dos participantes da pesquisa



Fonte: Autores (2016)

### 5.2. PERCEPÇÕES E EXPECTATIVAS POR DIMENSÃO

Neste item, serão apresentadas as expectativas dos alunos em relação ao nível ideal dos serviços que devem ser oferecidos

pela universidade e suas percepções em relação aos serviços oferecidos pela FT/Ufam, por dimensão (Tangibilidade, Confiabilidade, Competência, Receptividade, Clareza, Autonomia e Acessibilidade). Os dados em

verde representam os índices mais importantes para a qualidade como base na expectativa do aluno. Já em relação às percepções dos alunos, os dados em vermelho representam números abaixo do índice considerado satisfatório e os azuis os que estão igual ou acima do satisfatório, conforme escala *Likert* de 1 a 7.

## TANGIBILIDADE

A dimensão tangibilidade está relacionada aos itens fisicamente observados. Segundo o questionário proposto por Macowski (2007) esta é a dimensão que possui maior representatividade, contendo cerca de doze questões, por caracterizar-se como a dimensão mais palpável e visualmente detectável, pois avalia itens de infraestrutura e aparência externa, conforme Quadro 2.

Quadro 2 - Tangibilidade

Tangibilidade Questões	Expectativa		Percepção	
	Média	DP*	Média	DP*
1. Salas de aula confortáveis e agradáveis.	5,91	1,17	4,46	1,28
2. Salas próprias para o estudo individual/grupo.	5,51	1,83	2,90	1,47
3. Local de estudos que favoreça a concentração.	5,72	1,65	3,13	1,52
4. Pátio arejado, amplo e iluminado.	5,76	1,25	4,57	1,55
6. Higiene e asseio nas dependências.	5,92	1,35	3,80	1,47
8. Estacionamento que satisfaça a demanda.	5,79	1,36	4,03	1,56
9. Laboratórios de informática modernos e equipados.	5,97	1,47	3,72	1,60
10. Laboratório e equipamentos específicos do curso.	6,03	1,55	3,35	1,71
13. Placas indicando a localização de cada ambiente.	5,76	1,50	3,19	1,52
14. Restaurantes e Cantinas limpas e adequadas aos usuários.	5,95	1,34	3,42	1,52
15. Auditórios adequados e confortáveis.	5,99	1,23	4,01	1,47
17. Atendimento e qualidade no serviço de cópia e impressão.	5,92	1,18	4,51	1,52
<b>Média da Dimensão</b>	<b>5,85</b>		<b>3,76</b>	
Legenda: *DP = Desvio Padrão				

Fonte: Autores (2016)

De acordo com o Quadro 2, quanto à expectativa do aluno, os itens com maior nível de importância para a qualidade foram respectivamente: Laboratório específico do curso com equipamentos destinados ao seu curso; Auditórios adequados e confortáveis; e Laboratórios de informática modernos e equipados com softwares adequados às disciplinas.

No que concerne à percepção dos alunos os itens que tiveram a pior avaliação foram: Salas próprias para o estudo individual/grupo; Local de estudos que favoreça a

concentração; e Placas indicando a localização de cada ambiente.

A média da dimensão da percepção foi de 3,76. Esta dimensão ficou abaixo do índice considerado satisfatório, que seria 4,0, conforme escala *Likert*.

## CONFIABILIDADE

A dimensão confiabilidade está ligada a confiança percebida pelo discente no instante em que ele utiliza os serviços prestados pela instituição, segundo o Quadro 3.

Quadro 3 – Confiabilidade

Confiabilidade Questões	Expectativa		Percepção	
	Média	*DP	Média	*DP
7. Segurança nas dependências.	5,86	1,67	2,96	1,48
11. Biblioteca com acervo relevante.	6,12	1,33	4,05	1,47
31. Professores com formação adequada à disciplina ministrada.	6,45	1,02	4,90	1,56
32. Professores com metodologia de ensino adequada ao ensino superior.	6,35	1,28	4,15	1,62
33. Professores que incentivam a pesquisa e produção científica.	6,22	1,27	4,23	1,58
<b>Média da Dimensão</b>	<b>6,199</b>		<b>4,02</b>	
Legenda: *DP = Desvio Padrão				

Fonte: Autores (2016)

De acordo com o Quadro 3, quanto à expectativa os itens que tem maior relevância para a qualidade na dimensão confiabilidade está relacionada aos professores, sua formação, metodologia e incentivo a pesquisa.

No que se refere à percepção do discente, o item pior avaliado foi a segurança nas dependências da FT/Ufam. Os demais itens estão dentro da média de 4,0 que corresponde a serviços satisfatórios com base na escala *Likert*. Já a média da

percepção da dimensão foi de 4,02, que caracteriza o serviço como satisfatório.

### COMPETÊNCIA

A dimensão competência refere-se à capacidade dos técnicos em educação e professores desempenharem adequadamente suas funções, além da competência do Diretório Acadêmico, como observado no Quadro 4.

Quadro 4- Competência

Confiabilidade Questões	Expectativa		Percepção	
	Média	*DP	Média	*DP
7. Segurança nas dependências.	5,86	1,67	2,96	1,48
11. Biblioteca com acervo relevante.	6,12	1,33	4,05	1,47
31. Professores com formação adequada à disciplina ministrada.	6,45	1,02	4,90	1,56
32. Professores com metodologia de ensino adequada ao ensino superior.	6,35	1,28	4,15	1,62
33. Professores que incentivam a pesquisa e produção científica.	6,22	1,27	4,23	1,58
<b>Média da Dimensão</b>	<b>6,199</b>		<b>4,02</b>	
Legenda: *DP = Desvio Padrão				

Fonte: Autores (2016)

Conforme Quadro 4, os itens mais representativos para a qualidade, diante da expectativa do acadêmico foram Coordenação do curso; Departamentos do curso; e Conjunto de Professores (que corresponde ao quadro de professores no geral).

Quanto à percepção do acadêmico, dois itens foram mal avaliados: Diretório e Centro acadêmico atuante e Preparação dos funcionários para desempenharem suas atividades.

Nessa dimensão a média da percepção foi de 4,12 determinando que o serviço prestado é satisfatório.

### RECEPTIVIDADE

Nesta dimensão, demonstrada pelo Quadro 5, é avaliado o atendimento ao discente quando ele necessita. Em outras palavras, analisa o quanto bem recebido o aluno é tanto na área administrativa da instituição como em sala de aula pelos professores.

Quadro 5 – Receptividade

Receptividade Questões	Expectativa		Percepção	
	Média	*DP	Média	*DP
20. Receptividade, cordialidade e empenho dos funcionários.	5,79	1,29	3,79	1,38
29. Atendimento e receptividade ao acadêmico na sua coordenação.	6,12	1,17	4,24	1,62
34. Professores que valorizam a participação de alunos em eventos.	6,20	1,21	4,42	1,60
37. Receptividade e cordialidade por parte da direção.	5,94	1,26	3,90	1,42
<b>Média da Dimensão</b>	<b>6,02</b>		<b>4,11</b>	
Legenda: *DP = Desvio Padrão				

Fonte: Autores (2016)

Em concordância com o Quadro 5, os itens mais expressivos para a qualidade foram: Atendimento e receptividade ao acadêmico

que procura sua coordenação e Professores que valorizam a participação de alunos em eventos da área.

Na percepção dois itens tiveram avaliação abaixo da média: Receptividade, cordialidade e empenho dos funcionários e Receptividade e cordialidade por parte da direção.

De modo geral, a percepção da qualidade nessa dimensão foi satisfatória ao alcançar a média da dimensão de 4,1.

## CLAREZA

A dimensão clareza trata da divulgação das informações (telefone, internet e pessoalmente) que o aluno precisa em relação a assuntos acadêmicos, conforme Quadro 6.

Quadro 6 – Clareza

Clareza	Expectativa		Percepção	
	Questões	Média	*DP	Média
18. Informes publicados de forma clara e de fácil acesso.	5,82	1,29	3,78	1,39
24. Informações por telefone à disposição do acadêmico.	5,50	1,57	3,13	1,58
25. Página eletrônica da instituição adequada e atualizada.	6,08	1,19	4,28	1,71
26. Consulta a informações acadêmicas via Central do Aluno.	6,22	2,73	4,54	1,64
36. Comunicação fácil nos assuntos pertinentes à direção.	5,93	1,26	3,88	1,4
<b>Média da Dimensão</b>	<b>5,91</b>		<b>3,92</b>	
Legenda: *DP = Desvio Padrão				

Fonte: Autores (2016)

Segundo o Quadro 6, os itens mais importantes para a qualidade foram: Consulta a informações acadêmicas via central do aluno e Página eletrônica da instituição adequada e atualizada na internet.

Diante da percepção dos discentes três itens tiveram déficit na avaliação: Comunicação fácil nos assuntos pertinentes à direção; Informes publicados de forma clara e de fácil acesso; e Informações por telefone à disposição do acadêmico.

A média da percepção nesta dimensão foi de 3,92, que caracteriza os serviços prestados pouco satisfatórios.

## AUTONOMIA

A dimensão autonomia ao refletir a liberdade que os funcionários tem para resolverem os problemas demandados, avalia autonomia administrativa para responderem as demandas dos alunos de forma rápida e eficiente, principalmente em casos de urgência.

Quadro 7 - Autonomia

Autonomia	Expectativa		Percepção	
	Questões	Média	*DP	Média
21. Autonomia aos funcionários para resolver problemas.	5,68	1,38	3,48	1,40
22. Rapidez na resposta a solicitações dos acadêmicos.	5,83	1,49	3,14	1,43
23. Pronto atendimento nos pedidos de urgência.	5,85	1,51	3,08	1,49
38. Direção participativa.	5,92	1,34	3,69	1,50
<b>Média da Dimensão</b>	<b>5,82</b>		<b>3,35</b>	
Legenda: *DP = Desvio Padrão				

Fonte: Autores (2016)

Em conformidade com o Quadro 7, foi possível perceber que os itens que são predominantes para a qualidade foram, respectivamente: Direção participativa; Pronto atendimento nos pedidos de urgência; e Rapidez na resposta a solicitações dos acadêmicos.

No âmbito das percepções todos os itens que compõem a dimensão autonomia tiveram

avaliação baixa, contabilizando uma média da dimensão de 3,3, qualificando os serviços como pouco satisfatórios.

## ACESSIBILIDADE

A acessibilidade está relacionada à facilidade ou dificuldade encontrada pelos alunos para utilizar os recursos disponíveis e para locomoção na instituição, conforme Quadro 8.

Quadro 8 – Acessibilidade

Acessibilidade Questões	Expectativa		Percepção	
	Média	*DP	Média	*DP
5. Acesso adequado a todas as dependências.	5,80	1,30	4,03	1,47
12. Horário de funcionamento adequado da biblioteca.	6,04	1,21	4,32	1,59
16. Horário de atendimento dos setores administrativos adequados à procura dos alunos.	5,87	1,32	3,98	1,44
30. Links das coordenações e departamentos atualizados na página da instituição na internet.	5,87	1,41	3,60	1,71
<b>Média da Dimensão</b>	<b>5,90</b>		<b>3,98</b>	
Legenda: *DP = Desvio Padrão				

Fonte: Autores (2016)

Consoante com o Quadro 8, temos que o Horário de funcionamento adequado da biblioteca; Horário de atendimento dos setores administrativos adequados à procura dos alunos; e *Links* das coordenações e departamentos atualizados na página da instituição na internet foram os itens mais importantes para a qualidade.

No que concerne à percepção os itens Horário de atendimento dos setores administrativos adequados à procura dos alunos e *Links* das coordenações e departamentos atualizados na página da instituição na internet tiveram avaliação negativa.

A medida da dimensão (percepção) foi de 3,9 indicando que os serviços ofertados são pouco satisfatórios.

### 5.2.1. ANÁLISE DA DIFERENÇA ENTRE PERCEPÇÃO E EXPECTATIVA

Essa seção aborda a quantificação da qualidade dos serviços prestados, conforme Quadro 9, por meio da equação, abaixo, onde Q é qualidade, P é a percepção e E é expectativa:

$$Q = P - E \quad 1$$

Quadro 9 - Diferença entre percepção e expectativa

Dimensões	Percepção Média da Dimensão	Expectativa Média da Dimensão	P-E
Tangibilidade	3,76	5,73	-1,97
Confiabilidade	4,02	6,20	-2,20
Competência	4,12	6,12	-2,00
Receptividade	4,11	6,01	-1,90
Clareza	3,92	5,91	-1,99
Autonomia	3,35	5,82	-2,47
Acessibilidade	3,98	5,90	-1,92

Fonte: Autores (2016)

Considerando o Quadro 9, podemos depreender que todos os resultados da equação foram negativos. Isso significa que as percepções não correspondem às expectativas dos alunos, indicando a necessidade de medidas em prol da qualidade e da satisfação do cliente.

Entretanto, ao realizarmos uma análise individual das dimensões e considerarmos a escala *Likert*, em relação à percepção, podemos concluir que as dimensões Confiabilidade, Competência e Receptividade possuem serviços satisfatórios. Por outro lado, as dimensões Tangibilidade, Clareza, Autonomia e Acessibilidade possuem



serviços pouco satisfatórios, requerendo ações mais urgentes.

Quanto a expectativa, foi possível identificar que os alunos esperam que os serviços sejam bons ou muito bons concentrando suas avaliações entre os números 5 e 6 da escala *Likert*.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da pesquisa que objetivou avaliar a qualidade dos serviços prestados pela Faculdade de Tecnologia – FT da Ufam foi possível identificar as expectativas dos discentes em relação aos serviços que devem ser fornecidos por IES's de Excelência; Verificar as percepções dos discentes quanto a qualidade dos serviços prestados pela FT/Ufam; mensurar dentro da expectativa as dimensões de maior e menor relevância para

a qualidade, bem como dentro da percepção as dimensões melhores e piores avaliadas. Além de avaliar a diferença entre percepção e expectativa.

Deste modo, o estudo pretendeu auxiliar a gestão da FT/Ufam, no processo de autoconhecimento em relação à qualidade de serviços prestados. Ressalta-se que processos de avaliação semelhantes ao realizado na pesquisa devem ser feitos periodicamente, para promover a melhoria contínua.

Além disso, o referido estudo teve a intenção de apoiar a consolidação do aluno como cliente da universidade dando atenção suas expectativas, anseios, e percepções em relação aos serviços, contribuindo para sua autonomia e participação no processo de prestação de serviços.

## REFERÊNCIAS

- [1] Albrecht, Karl. *Serviços com Qualidade: a vantagem competitiva*. São Paulo. Makron Books, 1992.
- [2] Albrecht, Karl. *Revolução nos serviços – como as empresas podem revolucionar a maneira de tratar os seus clientes*. 5.a ed. Editora Pioneira, 256p., 1998.
- [3] Baker, D. M. A. (2013). Service quality and customer satisfaction in the airline industry: A comparison between legacy airlines and low-cost airlines. *American Journal of Tourism Research*, 2(1), 67-77.
- [4] Fitzsimmons, J.; Fitzsimmons, M. *Administração de serviços: operações, estratégia e tecnologia de informação*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- [5] Freitas, A.L.P., Costa, H. G., Uma Análise Multicritério para a Classificação da Qualidade de Serviços Utilizando o Método ELECTRE TRI, Anais do XXIII ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Ouro Preto/MG, 2003.
- [6] Gil, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- [7] Gokcen, N. 2014. "The Rise of Student Consumerism." *The Psychologist* 27: 940–1.
- [8] Gonçalves, T.; Belderrain, M.. Avaliação da qualidade em lanhouses através da adaptação do instrumento Servqual. *Revista Produção Online*, Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 248-268, 2012.
- [9] Green, D. (2014). What is quality in higher education?.
- [10] Grönroos, C. (1984). A service quality model and its marketing implications. *European Journal of marketing*, 18(4), 36-44.
- [11] Hoque, K. E., Zabidi, A., Othman, A. J., Mishra, P. K., & Sukor, R. (2013). Quality Services as perceived by students of International and Public schools. *Life Science Journal*, 10(2), 74-78.
- [12] Kotler, P.; Keller, K. L. *Administração de Marketing*. 14. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.
- [13] Lacerda, Flávia Alves de Brito. *Gestão da qualidade: fundamentos da excelência*. Brasília: SEBRAE, 2005.
- [14] Lupo, T. (2013). A fuzzy ServQual based method for reliable measurements of education quality in Italian higher education area. *Expert systems with applications*, 40(17), 7096-7110.
- [15] Macowski, D.. Qualidade dos serviços prestados por uma instituição de ensino superior na visão dos graduandos: análise estatística segundo o método SERVQUAL. Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação, Curitiba, 2007. Disponível em: <<http://www.ppgmne.ufpr.br/arquivos/diss/168.pdf>>. Acesso XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção Engenharia de Produção, Infraestrutura e Desenvolvimento Sustentável: a Agenda Brasil+10 Curitiba, PR, Brasil, 07 a 10 de outubro de 2014. Acesso em 20 jul. 2016.
- [16] Malina, M.; Norreklit, H.; Selto, F. *Lessons Learned: Advantages and Disadvantages of Mixed Method Research*. *Qualitative Research in Accounting & Management*. Volume 8.N.1. 2011.
- [17] Mauri, A. G., & Minazzi, R. (2013). Web reviews influence on expectations and purchasing

intentions of hotel potential customers. *International Journal of Hospitality Management*, 34, 99-107.

[18] Melchor Cardona, M., & Bravo, J. J. (2012). Service quality perceptions in higher education institutions: the case of a colombian university. *Estudios Gerenciales*, 28(125), 23-29.

[19] Naidoo, R., AND I. Jamieson. (2005). "Empowering Participants or Corroding Learning? Towards a Research Agenda o th Impact of Student Consumerism in Higher Education." *Journal of Education Policy* 20 (3): 267-81.

[20] Parasuraman, A.; Zeithaml, V. & Berry, L.A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*, vol. 49, p. 41-50, 1985.

[21] Parasuraman, A.; Zeithaml, V. A.; Berry, L. L. Servqual: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, vol. 64, nº 1, p.12-40, New York University, Spring 1988.

[22] Quester, P. G., Romaniuk, S., & Wilkinson, J. W. (2015). A test of four service quality measurement scales: the case of the Australian advertising industry. In *Proceedings of the 1995 World Marketing Congress* (pp. 384-391). Springer International Publishing.

[23] Ravindran, S. D., & Kalpana, M. (2012). Student's Expectation, Perception and Satisfaction towards the Management Educational Institutions. *Procedia Economics and Finance*, 2, 401-410.

[24] Sardar, A., Amjad, S., & ALI, U. (2016). An empirical analysis of the service quality gap in business education: Evidence from higher education in Pakistan. *Journal of Education for Business*, 91(3), 148-158.

[25] Saunders, D. B. 2014. "They do not Buy it: Exploring the Extent to Which Entering First-Year Students View Themselves as Customers." *Journal of Marketing for Higher Education* 25: 5-28.

[26] Silva, E. L. Menezes, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

[27] Siu, N. Y. M., Zhang, T. J. F., & Kwan, H. Y. (2014). Effect of corporate social responsibility, customer attribution and prior expectation on post-recovery satisfaction. *International Journal of Hospitality Management*, 43, 87-97.

[28] Sofi, M. R., Hakim, I. A., & Gadoo, M. R. (2016). Service Quality Variables and Tourist Satisfaction at Destination Level—A Study of J&K Tourism. *International Journal of Applied Research and Studies*, 3(2).

[29] Souza, E.; Meira, J.; Maske, D..A medição da Qualidade dos serviços prestados em hotéis de Balneário Camboriú, SC: Uma aplicação do modelo SERVQUAL. *Revista Rosa dos Ventos*, v. 4, n. 4, p. 544,555, 2012.

[30] SU, L., Swanson, S. R., & Chen, X. (2016). The effects of perceived service quality on repurchase intentions and subjective well-being of Chinese tourists: The mediating role of relationship quality. *Tourism Management*, 52, 82-95.

[31] Tseng, S. M., & WU, P. H. (2014). The impact of customer knowledge and customer relationship management on service quality. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 6(1), 77-96.

[32] Veerasamy, D., NOEL, D. T., & Govender, J. P. (2014). The service quality experience of International students: the case of a selected higher education institution in South Africa.

[33] Xiao, J., & Wilkins, S. (2015). The effects of lecturer commitment on student perceptions of teaching quality and student satisfaction in Chinese higher education. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 37(1), 98-110.

[34] Wong, I. A., & Dioko, L. D. A. (2013). Understanding the mediated moderating role of customer expectations in the customer satisfaction model: The case of casinos. *Tourism Management*, 36, 188-199.

[35] Yousapronpaiboon, K. (2014). SERVQUAL: Measuring higher education service quality in Thailand. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 1088-1095.

# Capítulo 5

## A EVOLUÇÃO DA NORMA ISO 9001 EM 30 ANOS: BENEFÍCIOS E IMPACTOS

*Nelson Aparecido Alves*

*Misael Victor Nicoluci*

*Cesar Eduardo Soares Bagnolo*

*Luiz Felipe Ferreira*

*Paulo Cruz Correia*

**Resumo:** Em 2017 as normas de Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) da família ISO 9000 completam 30 anos desde seu lançamento. O presente artigo tem a finalidade de apresentar, analisar, discutir a evolução da gestão da qualidade baseada na família ISO 9000, particularmente os impactos nas empresas brasileiras certificadas.

Nestas últimas décadas, a *International Organization for Standardization* (ISO), fundada em 1947, tornou-se a mais conhecida do público em geral devido às normas disponibilizadas para certificações de sistemas de gestão. A metodologia deste trabalho pode ser classificada como básica, pois visa aprofundar o conhecimento, expandir a fronteira do conhecimento em um assunto importante para a engenharia de produção. Quanto aos objetivos pode ser classificada como exploratória e envolve levantamento bibliográfico de livros tradicionais da área de engenharia, sites de entidades normalizadoras e análise de exemplos que estimulem a compreensão. Este artigo possibilitou na análise objetiva dos dados pesquisados, demonstrar a evolução histórica, desde a versão inicial da ISO 9001 de 1987 até a versão atual, publicada em 2015. As quatro revisões promovidas pela ISO na família 9000 foram necessárias para adequá-la à gestão das organizações quanto à satisfação do cliente, quanto às outras normas que foram lançadas. Finalmente conclui-se que independente da necessidade de obter a certificação de terceira parte (de órgãos certificadores), a experiência das empresas que adotam os requisitos da ISO 9001, permite afirmar que sua implementação gera maior organização interna, cria hábitos mais apropriados entre os colaboradores para atender melhor o cliente.

**Palavras-chave:** ISO 9001, qualidade, certificação

## 1. INTRODUÇÃO

Em 2017 as normas de Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) da família ISO 9000 completam 30 anos desde seu lançamento. Nestas 3 décadas houve grandes mudanças na economia dos países, a globalização tornou-se uma realidade e a competitividade é um desafio diário para as organizações. Reduzir custos e aumentar a satisfação dos clientes são objetivos constantes na estratégia para a sobrevivência e conquista de novos mercados.

O presente artigo tem a finalidade de apresentar, analisar, discutir a evolução da gestão da qualidade baseada na família ISO 9000, particularmente os impactos nas empresas brasileiras certificadas. No mundo atual, a qualidade não é sinônimo de exclusividade ou superioridade, visto que muitas empresas oferecem produtos e serviços com qualidade e praticam a gestão da qualidade por meio de um sistema de gestão padronizado internacionalmente.

Segundo Carpinetti (2012), a qualidade deixou de ser um conceito relacionado apenas a aspectos técnicos e incorporou demandas de mercado e atributos para atender os requisitos do consumidor.

A sociedade humana sempre dependeu da qualidade desde o início da história, segundo Juran (1988).

Lourenço Filho (1980) afirma que o controle de qualidade é tão antigo como a própria indústria e durante muito tempo foi realizado sob a forma tradicional de inspeção e a partir de 1920 é que se desenvolveu o controle estatístico de qualidade.

De acordo com Toledo (1987), na década de 80 qualidade era uma palavra-chave dentro das empresas e o controle da qualidade era entendido como um departamento, ou seja, era um elemento da função qualidade. Os círculos de controle da qualidade eram usuais e em algumas empresas como a indústria aeronáutica, energia nuclear existia o setor de garantia da qualidade. Havia dois níveis: a qualidade de projeto e a qualidade de conformação. Na época citava-se a padronização e normalização, mas não o termo gestão da qualidade, que passou a ser adotado a partir da revisão 2000 da família ISO 9000.

É importante a existência da ISO 9001 de reconhecimento mundial e as empresas que a adotam evoluem durante o processo de

implementação, melhoram a capacitação dos colaboradores e há abertura da comunicação com a cadeia de fornecimento.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 HISTÓRICO DE NORMALIZAÇÃO

Segundo Carvalho e Paladini (2012), os documentos normativos como normas, manuais, instruções de trabalho, procedimentos representam uma evolução no conceito de qualidade. Estes documentos refletem o conhecimento adquirido pela sociedade e permitem a sua utilização pelas organizações como forma de produzir, gerar produtos e serviços dentro de especificações, padrões para garantir a qualidade definida e esperada pelo consumidor.

Na realidade, o conhecimento teórico ou prático, desprovido dos meios para sua conservação e transmissão, pouco significa em si mesmo. O trabalho humano se torna material por meio de procedimentos, regras, instruções, modelos, que podem ser repetidos, ensinados e aprendidos. Sem essa condição fundamental – a expressão do conhecimento em regras compreensíveis pelo outro – a civilização material não tem condições de se reproduzir. Ensinar e aprender a criar são atos que requerem uma linguagem comum (ABNT, 2011).

Precederam a ISO na geração de normas, a *International Electrotechnical Commission* (IEC), criada em 1906, e a *International Telecommunication Union* (ITU), fundada em 1865, para harmonizar os serviços de telégrafos entre os países europeus.

Estas organizações (IEC, ITU e ISO) são as três maiores organizações que desenvolvem normas internacionais. (IEC, 2017)

Nestas últimas décadas, a *International Organization for Standardization (ISO)*, fundada em 1947, tornou-se a mais conhecida do público em geral devido às normas disponibilizadas para certificações de sistemas de gestão.

O Brasil é representado na ISO pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), fundada em 1940, tendo sido uma das suas entidades signatárias. A ABNT é formada por comitês e particularmente na área da qualidade há o CB-025 - Comitê Brasileiro da Qualidade, formado por comissões de estudo, cujo âmbito de atuação envolve a normalização no campo de gestão

da qualidade, compreendendo sistemas da qualidade, garantia da qualidade e tecnologias de suporte.

As certificações de sistemas de gestão, conduzidas por órgãos independentes, conhecidas como auditorias de terceira parte, colaboraram para a divulgação da imagem das normas publicadas pela ISO, principalmente junto à sociedade. Era comum as empresas certificadas na década de 90 divulgarem seus certificados em jornais de grande circulação, *outdoor* e outras mídias de grande visibilidade.

Segundo a ABNT (2017), o número de normas do acervo da ABNT em 2016 era de 7.822. Já a ISO possuía 21.579 normas e documentos relacionados publicados. Em relação ao número mundial de certificados baseados na ISO 9001, a ISO mostra que até 2015 eram 1.033.936 (ISO, 2015).

## 2.2 VERSÃO INICIAL (1987)

A versão inicial da ISO 9001 foi de 1987 e também contemplava outras duas normas para a certificação: ISO 9002 e ISO 9003. Foram baseadas em normas britânicas BS 5750 (BSI, 2017), publicadas em 1979 e, na época, o termo usado era Sistema de Garantia da Qualidade, dando destaque para ações preventivas, em lugar da inspeção final. Naquela ocasião, as empresas geravam seus próprios requisitos, elaborando muitos procedimentos e instruções de trabalho, o

que sobrecarregava os gestores com o excesso de documentos.

Baseado em Calegare (1985), as empresas possuíam duas metas:

- Produzir com a qualidade desejada
  - Conseguir isto ao menor custo da qualidade possível.
- Segundo Val (2004), os objetivos desta Norma eram:

- a) Estabelecer as diferenças e inter-relações entre os principais conceitos da qualidade.
- b) Uma organização deve procurar atender, com relavio a qualidade, os três objetivos a seguir:
- c) Atingir e manter a qualidade do seu produto ou serviço, de maneira a atender, continuamente, as necessidades explícitas ou implícitas dos compradores.
- d) Prover confiança a seus compradores, de que a qualidade pretendida está sendo ou será atingida no produto fornecido ou no serviço prestado. Quando contratualmente exigido, esta provisão da confiança pode envolver a demonstração dos requisitos acordados.

A ISO 9001 envolvia um modelo para garantia da qualidade em projetos/desenvolvimento, produção, instalação e assistência técnica. A ISO 9002 possuía o mesmo escopo da ISO 9001, excetuando-se projetos/desenvolvimento. A ISO 9003 era menos abrangente e abordava inspeção e testes finais. O quadro 1 mostra a distinção de requisitos entre estas 3 normas.

Quadro 1 – Requisitos da normas ISO 9001, 9002 e 9003

Requisitos das normas			Título da seção
ISO 9001	ISO 9002	ISO 9003	
4.1			Responsabilidade da Administração
4.2			Sistema da Qualidade
4.3			Análise crítica de contrato
4.4	X	X	Controle de projeto
4.5			Controle de documentos e dados
4.6			Aquisição
4.7			Controle de produto fornecido pelo cliente
4.8			Identificação e rastreabilidade do produto
4.9		X	Controle de processo
4.10			Inspeção e ensaio
4.11			Controle de equipamentos de inspeção, medição e ensaios
4.12			Situação da inspeção e ensaios
4.13			Controle de produtos não-conformes
4.14			Ação corretiva e preventiva
4.15			Manuseio, armazenamento, embalagem, preservação e entrega
4.16			Controle dos registros da qualidade
4.17			Auditorias internas da qualidade
4.18			Treinamento
4.19			Serviços associados
4.20			Técnicas estatísticas

Legenda: X - Não requerido

Fonte: Os próprios autores

Uma das primeiras publicações sobre a família ISO 9000 no Brasil foi escrita por Telmo Travassos de Azambuja, que também ministrava os cursos de *Lead Assessor* para a formação de Auditores Líderes. Antes de abordar propriamente a Série 9000, explicava a importância da normalização nas empresas e a função dos documentos para a organização interna. (AZAMBUJA, 1996).

### 2.3 PRIMEIRA REVISÃO (1994)

Houve algumas mudanças na revisão de 1987 para 1994 da ISO 9000, de acordo com Arnold (1994) citado por Val (2004), destacando-se:

- Enquanto a versão de 1987 da norma redirecionou o objetivo de uma norma de sistema da qualidade da identificação e prevenção de produtos não-conformes para a satisfação do cliente, a versão de 1994 continua a encorajar o afastamento de uma inspeção de grande organização para o desenvolvimento e controle de processos, de modo a assegurar a satisfação do cliente. As referências ao longo de toda a norma incluem não apenas as não-conformidades do produto, como também aquelas que ocorrem nos processos e no sistema da qualidade;
- Na versão de 1994, uma empresa que preste serviços referentes ao produto após a venda, mas não tenha responsabilidades de projeto, é certificada pela ISO 9002;
- A versão de 1994 exige que seja desenvolvido um manual da qualidade para incluir ou fazer referência aos procedimentos documentados que formam parte do sistema da qualidade;

- A análise crítica formal e documentada dos resultados do projeto precisa ser planejada e realizada. A norma passou a exigir a participação de representantes de todas as funções referentes à etapa de projeto que está sendo examinada. A validação do projeto precisa ser realizada para assegurar que o produto esteja de acordo com as necessidades ou requisitos do usuário definido. Esse é um acréscimo ao requisito de verificação do projeto;

- Os requisitos de controle de processo foram atualizados para incluir a manutenção do equipamento, de modo a assegurar a capacidade contínua do processo;

- A importância da ação preventiva foi ainda mais enfatizada na versão de 1994, atualizando-se o título desse elemento para Ação Corretiva e Preventiva e incluindo-se uma seção inteira sobre procedimentos com essa finalidade;

- A preservação foi incluída ao elemento de manuseio, armazenamento, embalagem e expedição.

A figura 1 mostra que a qualidade passou por um processo evolutivo, mudando o enfoque ao longo dos anos, passando de ações emergenciais a ações corretivas e, por fim, a ações preventivas, sobretudo após a criação da família ISO 9000 na década de 80, que introduziu o conceito de proatividade, ou seja, a tomada de ações preventivas. O primeiro ciclo do Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ) foi em 1992. Este é o foco de toda norma de sistemas de gestão, não só da qualidade, como também da gestão ambiental, segurança e saúde ocupacional, segurança de alimentos etc..

Figura 1 – Evolução da Qualidade



Fonte: O próprios autores

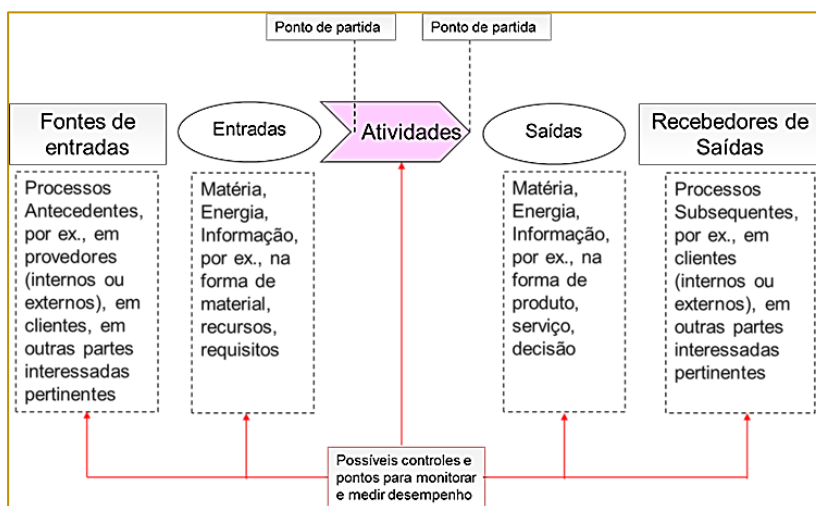
Segundo Maranhão (2001), a versão 1994 não teve o caráter estrutural que o mercado requeria. E coube ao Comitê Técnico 176 responsável pela elaboração e manutenção das normas da família ISO 9000, o desenvolvimento de uma versão mais voltada à gestão da qualidade.

## 2.4 SEGUNDA REVISÃO (2000)

A versão 2000 trouxe grandes alterações na estrutura e foco da ISO 9001 e exigiu uma adequação das empresas já certificadas aos novos requisitos. Um das novidades foi a abordagem por processos, que valorizou o mapeamento por processos das organizações. Cada processo é entendido como a transformação de entradas em

saídas, por meio de recursos (máquinas, *software*, pessoas, ambiente) e seguindo os métodos planejados (instruções de trabalho, procedimentos, manuais, legislação). Este mapeamento está ilustrado na figura 2 e mostra as etapas de cada processo, que por sua vez, necessita de indicadores de desempenho para avaliar sua eficiência, isto é, a otimização dos recursos disponíveis e a sua eficácia, ou seja, atingir os resultados planejados. Esta ferramenta auxilia a organização a visualizar melhor cada etapa da sua cadeia operacional e uma recomendação deve ser disponibilizada para todos os colaboradores, pois desta forma há uma ideia macro da estrutura da empresa.

Figura 2 – Mapeamento de processos



Fonte: Baseado em ABNT (2015)

A revisão 2000 da ISO 9001 ficou mais objetiva e focou principalmente a satisfação dos clientes, a melhoria contínua e a conformidade do produto em comparação com a norma ISO 9000:1994. Seu atendimento e implementação ficaram mais simples e alguns requisitos novos vieram a complementar a nova versão. Com isso, a nova norma ISO 9001:2000 não especificou exigências no *layout* ou estrutura da documentação do Sistema de Gestão da Qualidade da organização; a adequação dos sistemas da qualidade já implantados não exigiram a reescrita da documentação do SGQ de uma organização e representou uma excelente oportunidade – e desafio – para as organizações eliminarem documentos desnecessários e procedimentos que

comprometem a eficácia de seus processos. Cada organização determinou a extensão da documentação necessária e os meios a serem utilizados (CB-25, 2001 citado por VAL, 2004).

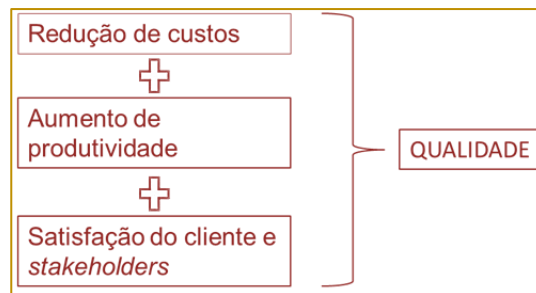
Os oito Princípios do SGQ devem ser disseminados na cultura organizacional para melhorar o desempenho dos resultados ligados à qualidade por meio dos indicadores de eficácia e eficiência. Os Princípios da versão 2000 são: liderança, foco no cliente, envolvimento das pessoas, abordagem por processos, melhoria contínua, abordagem factual para a tomada de decisão, abordagem sistêmica para a gestão e benefícios mútuos nas relações com fornecedores.

## 2.5 TERCEIRA REVISÃO (2008)

Os Princípios do SGQ na versão 2008 continuaram com uma visão moderna e destacavam: foco no cliente, liderança, engajamento das pessoas, abordagem de processo, abordagem sistêmica para a gestão, melhoria contínua, abordagem factual para a tomada de decisão, benefícios mútuos nas relações com os fornecedores. A preocupação com as partes interessadas

(*stakeholders*) começavam a ganhar importância dentro do SGQ. A figura 3 reforça a visão além dos clientes, considerando também os fornecedores, colaboradores, acionistas e outras partes interessadas, como por exemplo, agências reguladoras. Também a aprovação da Lei 8.078/1990, que estabeleceu o Código de Proteção e Defesa do Consumidor, fez com que as organizações se ajustassem à nova realidade e incorporassem novos requisitos ao SGQ.

Figura 3 – aspectos da qualidade



Fonte: adaptado de Lélis (2012, p. 6)

Di Sordi (2008), citado por Fernandes, Lima e Fernandes (2016), afirma que um dos objetivos da prática administrativa da gestão por processos é assegurar a melhoria contínua do desempenho da organização por meio da elevação dos níveis de qualidade de seus processos de negócios. Esta gestão não pode “engessar” o sistema, e sim aplicar múltiplos métodos de coleta de informações.

## 2.6 VERSÃO ATUAL (2015)

De acordo com o INMETRO (2017) há 12.907 certificados válidos emitidos no Brasil pelo sistema brasileiro de avaliação da conformidade. A versão 2015, além das alterações específicas, está alinhada com a norma do Sistema de Gestão Ambiental ISO 14001:2015, o que facilita a implementação pelas empresas que trabalham com o Sistema Integrado de Gestão. Os Princípios estão com pequena alteração em relação às versões anteriores e destacam sete pontos: foco no cliente, liderança, engajamento das pessoas, abordagem de processos, melhoria, tomada de decisão baseada em evidência e gestão de relacionamento.

Estes valores são os pilares de comportamento da organização que está comprometida com o Sistema de Gestão da Qualidade e deveriam nortear as ações de

todos os colaboradores, desde os operadores até a direção da empresa, principalmente à satisfação do cliente.

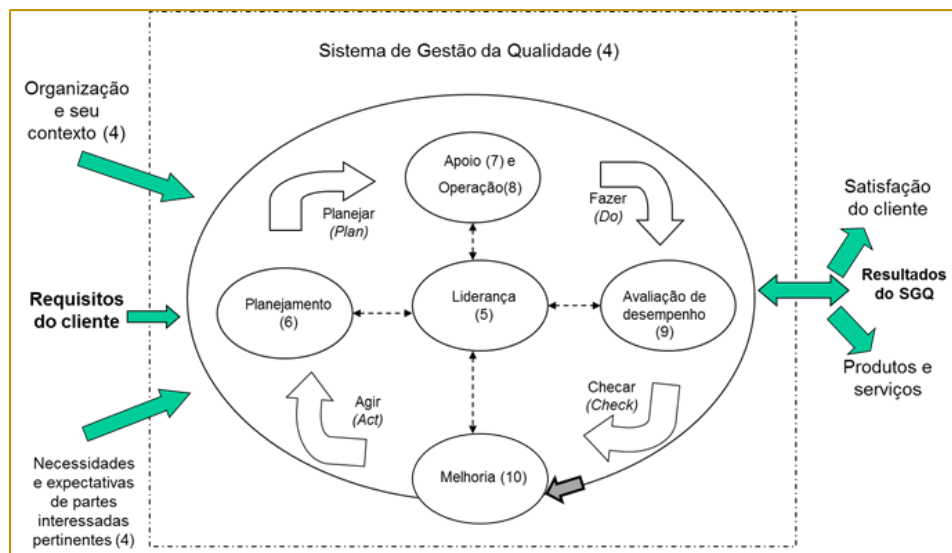
Uma das novidades da versão 2015 é a análise de riscos voltada ao sistema de gestão da qualidade. A avaliação de riscos é um assunto que tem crescido em importância nestas últimas décadas e sua aplicação é enorme em todos os campos do conhecimento. A ISO tem publicado várias normas sobre o assunto como a ISO 31000, ISO Guia 73. Um dos exemplos pioneiros da gestão da qualidade é a técnica do FMEA (Análise de Modo e Efeitos de Falha Potencial) que desde a década de 60 já trabalha na identificação de falhas em produtos e processos para que possam ser geradas ações preventivas, por meio de uma equipe multidisciplinar.

A figura 4 explica os “inputs” para o SGQ, que além dos requisitos do cliente, também considera as necessidades e expectativas dos “*stakeholders*” e o contexto da inserção da organização. Os números que aparecem entre parênteses correspondem às seções da norma ISO 9001. Dentro desta figura 4 a Liderança interage com todas as outras seções, desde o planejamento até as análises críticas e respectivas ações de melhoria. Como resultado do SGQ, há 2 objetivos principais:



- A satisfação do cliente;
- As melhorias dos processos/produtos/serviços.

Figura 4 – Ciclo PDCA aplicado ao SGQ



Fonte: Baseado na ABNT (2015)

### 3. METODOLOGIA

O conhecimento científico é, necessariamente, reflexivo e deve ser experimentalmente, comprovado para poder preencher seu objetivo final, ou seja, a validade universal. (POZZEBON, 2006, p. 14).

Martins (2014) afirma que além de identificar o método da pesquisa, também exista a justificativa e isto permitirá a reprodução do trabalho por outros pesquisadores.

Quanto à natureza, esta pesquisa pode ser classificada como básica, pois visa aprofundar o conhecimento, expandir a fronteira do conhecimento em um assunto importante para a engenharia de produção. Quanto aos objetivos pode ser classificada como exploratória, devido a proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito. Envolve levantamento bibliográfico de livros tradicionais da área de engenharia, sites de entidades normalizadoras e análise de exemplos que estimulem a compreensão.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nestes 30 anos de existência da ISO 9001, houve 4 revisões dos requisitos e outras alterações nas normas da família ISO 9000. A

partir da ISO 9001 foram criadas outras normas de sistemas de gestão, como a ISO 22000 para segurança de alimentos, a ISO/TS 16949 para o segmento automotivo, ISO/IEC 27000 para a segurança da informação etc.

Borba *et al.* (2016) destacam alguns benefícios com a implementação do SGQ como:

- A padronização dos processos, o que corrigiu divergências na execução das tarefas;
- Unificar a forma de realizar diferentes tarefas para a gestão do conhecimento e transmitir para os novos funcionários;
- A melhoria da organização das informações permite a redução de custos e desperdícios.
- Entre as dificuldades na etapa de implementação do SGQ, destacam-se:
  - Resistência para a padronização, devido à forma individual de execução das tarefas;
  - pouco tempo do coordenador do SGQ para a implementação, pois ele acumulava outras funções;
  - Falta de compreensão do SGQ e preocupação de atender o requisito da norma.

De acordo com Sartorelli (2003), os principais benefícios conquistados com a implantação e certificação da empresa foram:

- Padronização das práticas e métodos de trabalho entre os funcionários de todos os turnos das áreas produtivas, contribuindo para a redução das variabilidades nas características dos
  - Produtos;
- Gestão por indicadores dos principais processos da empresa, o que proporciona uma base
  - Sólida para um programa de melhoria contínua;
- Aumento da participação e comprometimento de todos os níveis hierárquicos com a melhoria da qualidade, incluindo a alta administração;
- Melhoria no desempenho da empresa com relação às auditorias externas de clientes, aumentando a confiança destes em seu sistema de qualidade, garantido assim melhores condições de fornecimento e atendendo à política da qualidade da empresa em relação à parcerias com clientes;
- Melhoria de desempenho dos processos produtivos, diminuindo a geração de refugos (produtos não-conformes) e aumentando a produtividade da empresa;
- Maior controle no tratamento de reclamações e devoluções de clientes, tornando mais ágil o processo de disposição destas ocorrências e fazendo o cliente sentir mais confiança na empresa;
- Possibilidade de conhecer a satisfação de seus clientes, através da pesquisa de satisfação de clientes.

Em estudo realizado com 191 empresas certificadas, Maekawa, Carvalho e Oliveira (2013) demonstram que as principais motivações para implementação da ISO 9001 apontadas foram: melhoria na organização interna, maior eficiência produtiva e maior confiabilidade na marca da empresa perante consumidores. A dificuldade mais expressiva estava relacionada à resistência dos funcionários. Ainda segundo os autores, um dos maiores benefícios obtidos foi a maior conscientização dos empregados em relação à qualidade, ou seja, uma vez vencida a resistência dos funcionários, esse aspecto se converte em benefício para a organização. Visando a mitigação destas resistências, são propostas ações como: sensibilizar a força de trabalho por meio de palestras e treinamentos; esclarecer e discutir as

implicações dos novos procedimentos, seus benefícios e dificuldades tanto para a empresa como para os funcionários; simplificar a linguagem da documentação da qualidade de forma a facilitar o entendimento pelos escalões mais baixos; trabalhar em estreita parceria com o setor de recursos humanos durante a implantação do sistema e premiar o bom desempenho.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo possibilitou na análise objetiva dos dados pesquisados, demonstrar a evolução histórica, desde a versão inicial da ISO 9001 de 1987 até a versão atual, publicada em 2015.

Percebe-se que os objetivos da década de 1980 de produzir com qualidade e reduzir custos, continuam os mesmos e, nos dias atuais, com muito mais concorrentes, não somente com empresas locais, mas com organizações de todos os continentes. Uma diferença é a velocidade das mudanças, pois com a utilização da tecnologia da informação, as respostas são imediatas.

As quatro revisões promovidas pela ISO na família 9000 foram necessárias para adequá-la à gestão das organizações quanto à satisfação do cliente, quanto às outras normas que foram lançadas. A pesquisa realizada demonstra que nestes 30 anos de existência da ISO 9001, foram incorporadas atualizações do sistema de gestão da qualidade e a partir da própria família ISO 9000 foram criadas outras normas de sistemas de gestão para outras áreas como a ambiental, setor automotivo, de segurança de alimentos, segurança e saúde ocupacional entre outras.

Finalmente conclui-se que independente da necessidade de obter a certificação de terceira parte (de órgãos certificadores), a experiência das empresas que adotam os requisitos da ISO 9001, permite afirmar que sua implementação gera maior organização interna, cria hábitos mais apropriados entre os colaboradores para atender melhor o cliente. A disseminação dos princípios da qualidade é um passo importante para mudar a atitude das pessoas, não somente para a tomada de ações corretivas, mas principalmente para a proatividade com as ações preventivas, mantendo seus clientes e conquistando novos clientes e mercados.

## REFERÊNCIAS

- [1] Associação Brasileira de Normas Técnicas (Abnt). Acervo de normas. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/normalizacao/numeros-2016>. Acesso em: 24 mar. 2017.
- [2] Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). História da normalização brasileira. 2011. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/images/pdf/historia-abnt.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2017.
- [3] Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). ISO 9001 – Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- [4] Azambuja, Telmo Travassos de. Documentação de sistemas de qualidade: um guia prático para a gestão das organizações. Rio de Janeiro: Campus, 1996.
- [5] Borba, M. *et al.*. Implementação de um sistema de gestão da qualidade segundo a norma ISO 9001:2008: benefícios e dificuldades. In: XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. João Pessoa. Anais... João Pessoa: Abepro, 2016.
- [6] British Standards Institution (BSI). Sobre o BSI. Disponível em: <https://www.bsigroup.com/pt-BR/Sobre-o-BSI/Nossa-historia/>. Acesso em: 26 mar. 2017.
- [7] Calegare, Álvaro José de Almeida. Técnicas de garantia da qualidade. Rio de Janeiro: LTC –Livros Técnicos e Científicos Editora AS, 1985.
- [8] Carpinetti, L.C.Ribeiro. Gestão da qualidade: conceitos e técnicas. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- [9] Carvalho, Marly Monteiro de; Paladini, Edson Pacheco (Coordenadores). Gestão da qualidade. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier:Abepro, 2012.
- [10] Fernandes, S.C.; Lima, B.C.; Fernandes, S.C. A análise crítica como ferramenta de medição de desempenho de processos em uma empresa automobilística. In: XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. João Pessoa. Anais... João Pessoa: Abepro, 2016.
- [11] Instituto Brasileiro de Metrologia (Inmetro). Certificados válidos e concedidos. Disponível em: <http://certifiq.inmetro.gov.br/Consulta/CertificacoesValidasConcedidas>. Acesso em: 23 mar. 2017.
- [12] International Electrotechnical Commission (IEC). About the IEC. Disponível em: <http://www.iec.ch/about/?ref=menu>. Acesso em: 23 mar. 2017.
- [13] International Organization for Standardization (ISO). The ISO survey of management system standard certifications 2015. Disponível em: [www.iso.org](http://www.iso.org). Acesso em: 30 mar. 2017.
- [14] Juran, J.M. Juran's quality control handbook. 4th.ed. Singapore: McGraw-Hill Book Co., 1988.
- [15] Lélis, Eliacy Cavalcanti (organizadora). Gestão da qualidade. 1.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.
- [16] Lourenço Filho, Rui de C.B. Controle estatístico de qualidade. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1980.
- [17] Maekawa, R.; Carvalho, M.M.; Oliveira, O.J. Um estudo sobre a certificação ISO 9001 no Brasil: mapeamento de motivações, benefícios e dificuldades. Gestão & Produção. São Carlos, v. 20, n. 4, p. 763-779, 2013.
- [18] Maranhão, Mauriti. ISO Série 9000: manual de implementação versão 2000. 6. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2001.
- [19] Martins, Roberto Antonio. Guia para elaboração de monografia e TCC em engenharia de produção. Roberto Antonio Martins; Carlos Henrique Pereira Mello; João Batista Turrioni. São Paulo: Atlas, 2014.
- [20] Pozzebon, P.M.G. (organizador). Mínima metodológica. Campinas: Editora Alínea, 2006.
- [21] artorelli, Lucas Ernesto. Análise Crítica da Implantação da ISO 9001/1994 com alguns Requisitos da ISO 9001:2000 à Luz dos Principais Autores da Qualidade. Mestrado Profissional apresentada à comissão de Pós Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica. Campinas, 2003.
- [22] Toledo, José Carlos de. Qualidade industrial: conceitos, sistemas e estratégias. São Paulo: Atlas, 1987.
- [23] VAL, Guilherme Trindade do. Os impactos da mudança da ISO 9001:1994 para a ISO 9001:2000 em uma empresa metalúrgica. Trabalho Final de Mestrado Profissional apresentada à Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica. Universidade Estadual de Campinas. Campinas: Unicamp, 2004.

# Capítulo 6

## NOVA PROPOSTA DA ISO 9001 COM INTUITO DE ATENDER AS NECESSIDADES DO MUNDO GLOBALIZADO

*Lucas Emanuel Silva Nunes*

*Eika Silva Rodrigues*

*Deusenilde Silva Andrade*

*Erliton Cesar Melo de Jesus*

*Jose Ribamar Santos Moraes Filho*

**Resumo:** Com a constante necessidade de aumentar a competitividade por meio de uma gestão que seja eficaz e que satisfaça as partes integrantes (clientes, fornecedores, colaboradores, e meio envolvido), surge a necessidade de implementação e certificação de sistemas de gestão, auxiliando assim, no aumento da competitividade das organizações. O presente artigo tem como objetivo detalhar de uma forma clara e sucinta as mudanças que ocorreram na nova atualização da ISO 9001, fazendo assim uma comparação entre ISO 9001:2008 e sua mais nova aquisição ISO 9001:2015. Neste sentido, o estudo inclui a análise da importância de tal norma, as etapas de revisão da norma antes de sua publicação, a análise comparativa e seus benefícios quando implantada corretamente.

Palavras-chave: Benefícios, gestão de qualidade, sistemas de gestão, serviços.

## 1. INTRODUÇÃO

Buscando melhorias da qualidade em diversas situações em uma empresa, seja ela administrativa ou operacional, a adoção de mecanismos de sistemas de gestão é de suma importância para o seu crescimento e reconhecimento no mercado. No que se refere ao processo de certificação do sistema de gestão de qualidade, a mesma sofreu alterações do ano 2008 para 2015, havendo mudanças para buscar excelência no serviço ou produto, no intuito de satisfazer um mercado competitivo e produzir sempre buscando a eficácia do serviço.

Para ser bem empregado, o gestor tem como premissa estar atualizado com a ISO, para favorecer o desenvolvimento do trabalho e identificar as áreas que precisam ou estão necessitando usufruir da qualidade, que mostra os benefícios já atualizados para uma empresa, atendendo uma filosofia de qualidade, eliminando desperdícios de matéria-prima, processos alinhados, controles das finanças, etc., assim trazendo um serviço ou produto acabado, que almeje o interesse tanto do consumidor e de quem produz, ou seja, uma ferramenta fundamental para vida útil de qualquer empresa.

Este trabalho apresenta uma comparação entre a metodologia de gestão da qualidade, apresentando uma abordagem das variações que ocorreram entre a ISO 9001:2008 e a ISO 9001:2015, voltada especificamente para a qualidade. Será apresentado os principais conceitos, após, será feita uma avaliação da norma ISO 9001:2008 e da norma ISO 9001:2015. Em seguida será feita uma análise comparativa entre as duas normas destacando o que de novo foi agregado a mais recente e finalizando, as conclusões acerca do trabalho desenvolvido.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. SISTEMA DE GESTÃO DE QUALIDADE

A interpretação do tema qualidade de forma ampla significa qualidade de trabalho, de serviço, de informação, de processo, de divisão, pessoal, de sistema, de empresa, de objetivos etc. Seu enfoque básico é controlar a qualidade em todas as suas manifestações. Sendo assim, o papel social da empresa, no momento que educa e treina seus integrantes, nada mais é que promover a qualidade de vida de cada colaborador e em toda a nação (ISHIKAWA, 1993).

Neste sentido, a implementação de Sistema de Gestão de Qualidade, confere às empresas uma série alargada de vantagens, sobretudo pela fidelização dos seus clientes e um mercado mais estável. Por outro lado, uma maior produtividade causada por um maior envolvimento e motivação de todos os trabalhadores (CHAMBEL, 2007). Diante disso, a norma ISO 9001 pode ser considerada a mais importante das normas. Mello *et al.* (2002), afirmam a importância para uma organização em identificar, implantar, gerenciar e melhorar continuamente a eficácia dos processos necessários para o sistema de gestão da qualidade, e de gerenciar as interações desses processos para atingir seus objetivos. Conforme Carpinetti (2010) a ISO 9001:2008 e sua mais nova atualização é a norma principal que compõe o sistema de gestão da qualidade estabelecido como modelo pela ISO, e esse modelo tem por finalidade a certificação de sistemas de qualidade segundo seus requisitos específicos.

### 2.2. REQUISITOS DE UM SGQ

Conforme Lages e França (2009), os princípios de gestão, fundamentais para a implantação dos requisitos de gestão da qualidade estabelecidos pela ISO são:

- a) **Foco no cliente:** A instituição deve atender às necessidades do cliente, buscando a satisfação do mesmo, tanto atual como futuras do início das negociações, realização do serviço até o término das atividades;
- b) **Envolvimento de pessoas:** É importante para a instituição o envolvimento de todos os funcionários, em diferentes níveis hierárquicos, pois dessa forma contribui para o alcance dos objetivos da instituição;
- c) **Abordagem de processo:** A instituição pode tratar as atividades e recursos em forma de processos, trazendo eficiência, auxiliando o entendimento e fornecendo a solução de futuros problemas;
- d) **Abordagem sistêmica para a gestão:** identificar, compreender e gerenciar os processos, tratando-os como um sistema que contribui para alcance dos objetivos da instituição. O manual da qualidade e os procedimentos operacionais são exemplos dessa abordagem;

e) **Abordagem factual para a tomada de decisão:** para a instituição é muito importante possuir uma base de dados, informatizada ou não, de acesso fácil com informações relevantes, pois através delas, decisões hábeis podem ser tomadas;

e) **Benefícios mútuos nas relações com os fornecedores:** a instituição deve sustentar uma relação mútua em questão dos benefícios e possibilidades de criação de valores, para que as instituições se preocupem até mesmo com a situação financeira dos fornecedores, pois isso poderá criar uma instabilidade entre as mesmas e afetar principalmente a relação com o cliente.

### 3. CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS

Segundo Mello *et al.* (2009), muitas organizações aderiram à norma internacional ISO 9001 com intuito de garantir a qualidade de seus processos e produtos.

Cajazeira apud Tauchen (2007) comenta que a *International Organization for Standardization* (ISO) é uma organização não governamental sediada em Genebra, fundada em 23 de fevereiro de 1947 com o objetivo de ser um fórum internacional de normatização para atuar como instituição harmonizadora das diversas agências nacionais e internacionais.

Lages e França (2009) citam que o ISO é o maior desenvolvedor de normas voluntárias no mundo para organizações, governos e sociedade.

Carpinetti *et al.* (2010) relatam que em 1987, a ISO lançou a primeira edição das normas da série ISO 9000, baseadas em experiências anteriores, principalmente a norma britânica BSI 5750. Conforme os autores, a ISO 9001 é a mais completa em termos de requisitos comparando as demais normas, pois abrange projeto, desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados.

A ISO 9001 já passou por quatro revisões, em 1994, em 2000, 2008 e a última em 2015. Cabe salientar que a edição brasileira editada pela ABNT, da ISO recebe a nomenclatura NBR ISO 9001:2015, publicada dia 15 de setembro de 2015.

### 4. METODOLOGIA

A metodologia adotada neste artigo é considerada por Mazzotti *et al.* (1998) como “descritiva ou exploratória”. Tal escopo foi adotado com o objetivo de comparar os requisitos da ISO 9001:2008 com a sua mais recente atualização ISO 9001:2015, buscando principalmente identificar o que de novo foi adicionado.

O artigo caracteriza-se como um ensaio teórico, e, portanto, consiste em argumentações e exposição lógica e reflexiva. O mesmo foi desenvolvido com base em pesquisa bibliográfica, na qual se realizou uma leitura “analítica” das normas supracitadas bem como material teórico relacionado a sistemas de gestão da qualidade.

### 5. ANÁLISE COMPARATIVA

#### 5.1. A IMPORTÂNCIA DA ISO 9001 EM UM SISTEMA PRODUTIVO

A ISO 9001 faz parte de um sistema interligado, determinado a proporcionar um resultado qualitativo, seja ela de produção, bens tangíveis, execução produtiva, ou bens intangíveis, relacionado a serviço, sistema que necessita melhoria contínua (*kaizen*), estratégia intuitiva que através dela, e bem aplicada, tornaria uma empresa mais eficiente, demonstrando o aumento no lucro, evitando desperdício, corresponder as necessidades dos clientes e normas de qualidades exigidas pelos os órgãos responsáveis, podendo-se destacar a Norma ABNT NBR ISO9001: 2015.

##### 5.1.1. NORMA ISO 9001:2015

A ABNT NBR ISO 9001 é uma norma que define os requisitos para colocar um sistema de gestão da qualidade em vigor. Ela ajuda empresas a aumentar sua eficiência e a satisfação do cliente. Uma nova versão da norma acaba de ser lançada (ABNT NBR ISO 9001:2015) em substituição à versão anterior (ABNT NBR ISO 9001:2008), como mostra a evolução na figura 1.

Figura 1 – Linha do tempo ISO 9001:2015



Fonte: [www.qualitygurus.net](http://www.qualitygurus.net) (2016)

As normas ISO 9000 de Gestão da Qualidade foram emitidas pela primeira vez em 1987. As diretivas da ISO estabelecem que suas normas devem passar por um processo chamado “revisão sistemática”, no mínimo, a cada 5 anos para saber se devem ser confirmadas, emendadas ou revisadas e/ou descartadas.

A Norma ISO 9001 possui aplicabilidade prática. Porém, as mudanças no cenário empresarial exigiram algumas modificações. Essas mudanças são importantes para a manutenção do conceito e a abordagem dos processos considerando a eficácia desses em relação à qualidade dos produtos e serviços ofertados pelas organizações. Assim, todo o processo de revisão de Norma, deve passar por seis etapas, para chegar a publicação final (VERDE GHAIA, 2016):

**a) Proposta:** A proposta passa por um processo de avaliação. É necessário que os membros da ISO votem a favor da revisão, de modo que possam efetuar as alterações necessárias no documento e excluir tudo que for irrelevante;

**b) Preparação:** Momento no qual se cria um grupo de trabalho para avaliar como será desenvolvido todo o projeto. Este também é o momento para agendamento das reuniões, visando a discussão dos temas a serem debatidos;

**c) Comissão:** O grupo de peritos elabora o “Projeto *Committee*” – CD e o distribui. A distribuição deste documento tem a finalidade de recolher observações, comentários, protestos para adequação da Norma. Logo após, o CD é colocado em votação;

**d) Consulta:** Após o consenso da comissão, inicia-se a consulta. Esta fase destina-se aos comentários, acusações, discussões, alinhamento, dentre outros assuntos. Todo o

projeto é apresentado como DIS/Projeto de Norma Internacional. A etapa é finalizada com a votação. Para votação é necessário 2/3 dos membros a favor, não podendo haver mais de 1/4 do total de votos contra;

**e) Aprovação:** Este é o momento no qual ocorre o último projeto, antes da publicação final da regra. Este é o resultado da fase de consulta “*Final Draft International Standard – FDIS*”. No entanto, faz-se necessário aguardar a avaliação, depois a aprovação e em seguida a publicação;

**f) Publicação:** É a etapa final. Esta fase coloca fim ao processo de revisão, significando que o projeto final, “*Final Draft International Standard*”, foi aprovado. Entretanto, a publicação somente é autorizada após a avaliação e aprovação final do FDIS. Logo depois, o documento final é enviado à Secretaria Central/ISO e em seguida publicado como “*International Standard*”.

Uma das mudanças que diferencia a ISO 9001:2008 para ISO 9001:2015, são os princípios, que antes eram 7 agora passaram a ser 8, trazendo mais eficácia, no entender da gestão da qualidade. Os 7 princípios normas ISO 9000, conforme estão citadas a seguir:

**1) Cliente:** A gestão da qualidade é focada em atender as necessidades dos clientes e sobrepujar as expectativas depositadas;

**2) Liderança:** Os líderes das organizações devem estabelecer um propósito e direcioná-lo. Este é o momento de enfatizar a criação e as condições para que outros possam se envolver na realização dos procedimentos, visando a qualidade da organização;

**3) Envolvimento de pessoas:** Um aspecto muito importante para qualquer organização é que todos os envolvidos sejam competentes e capacitados, agregando valor ao trabalho a ser realizado;

**4) Enfoque baseado em processos:** As atividades devem ser compreendidas e geridas como processos inter-relacionados, formando um sistema coerente. Obtém-se assim, resultados semelhantes e previsíveis, ou seja, resultados com mais eficácia e eficiência;

**5) Melhoria:** Para uma organização alcançar o sucesso é necessário enfatizar e centrar todos os esforços na melhoria da gestão. Devendo, portanto, envolver todos na efetivação do processo;

**6) Tomada de decisão baseada em evidências:** As decisões adotadas com base na análise e na avaliação das informações e dados tornam-se mais suscetíveis nos resultados apontados e desejados;

**7) Gerenciamento do relacionamento:** É gerir as relações entre as partes interessadas, visando alcançar o sucesso proposto pela organização.

### 5.1.2. BENEFÍCIOS DA APLICAÇÃO DA NORMA ISO 9001:2015

Na busca de potencializar o processo produtivo, tanto em trazer melhoria na qualidade, dentro das normas respectivas, e corresponder objetivo do empresário como a do cliente, a nova versão oferece uma série de benefícios, os quais podem destacar:

- Ter uma liderança mais eficiente;
- Ajuda a lidar com riscos e oportunidades corporativas de forma estruturada;
- Usa linguagem simplificada, com estrutura e termos informais, que são especialmente úteis para empresas que utilizam diversos sistemas de gestão, como por exemplo, os de Segurança e Saúde no Trabalho, ou continuidade de negócios;
- Aborda a gestão da cadeia de suprimentos de forma mais efetiva;
- Tem uma utilização mais fácil para empresas de serviços e de tecnologia.
- Com o intuito de buscar melhorias às organizações, o Comitê Técnico e a

Organização Internacional de Normalização envolveram especialistas e Entidades Certificadoras para a análise da ISO 9001:2008, no qual constam mudanças notáveis. Sendo assim, o objetivo-chave para a nova proposta ISO 9001:2015 são:

- Atualizar a norma ISO 9001, refletindo sobre as práticas empresariais modernas, assim como as mudanças no ambiente empresarial e tecnológico;
- Enfatizar com mais intensidade a abordagem dos processos e análises dos objetivos;
- Incorporar mudanças nas práticas e tecnologia de SGQ a partir da última revisão em 2000;
- Destacar a obtenção de conformidades dos produtos;
- Aperfeiçoar a compatibilidade com outros sistemas de gestão;
- Eliminar o manual de qualidade e um representante de gerência;
- Documentar um sistema mais flexível;
- Mudanças nos Princípios de qualidade, passando de 8 itens para 7.
- Cada organização é diferente, portanto, os passos necessários para ajustar o seu sistema de gestão podem servir somente para a sua situação. Todavia, elencam-se algumas dicas que irão ajudar a colocar em prática a nova edição:

**1º Passo** – Familiarize-se com o novo documento. Apesar de alguns pontos terem mudado de fato, muitos permanecem iguais;

**2º Passo** – Identifique as falhas da empresa que precisam ser reparadas para cumprir os novos requisitos;

**3º Passo** – Desenvolva um plano de implementação;

**4º Passo** – Ofereça treinamento e conscientização a todas as partes que possam influenciar na eficácia da empresa;



**5º Passo** – Atualize o seu sistema de gestão da qualidade para atender aos novos requisitos;

**6º Passo** – Se você possui certificação da norma, entre em contato com o órgão certificador acerca da transição para a nova versão.

Quando falamos que qualidade está baseada na produção do produto ou serviço, em satisfazer o cliente, também terá que obedecer à norma específica para que o produto esteja regulamentado, com isso a ISO:2015 insere na sua metodologia a Gestão de Risco, para dá ênfase aquilo que se produz.

## 6. MAIS NOVA ADIÇÃO (GESTÃO DE RISCO)

### 6.1. O QUE É RISCO?

Diversas são as definições sobre risco. Seleccionamos as tradicionais e o oficial para elucidar algumas questões sobre o tema.

#### 6.1.1. DEFINIÇÕES TRADICIONAIS:

- Risco é a possibilidade de um evento causar perdas humanas ou materiais.
- Risco é a combinação da probabilidade de um evento ocorrer com a consequência material desse evento.
- As definições acima citadas são usadas pela maioria das pessoas, porém, chama-nos a atenção, pois são sempre negativas. No entanto, o risco não é, necessariamente, um evento negativo. Ele não precisa ser encarado desta forma, também pode representar uma oportunidade.

De acordo com os padrões internacionais sobre o tema, determinados pela NBR 31000 Gestão de Riscos e pela COSO - *Enterprise Riks Management Framework*, risco é o efeito da incerteza sobre os objetivos de uma organização. Sendo assim, a essência da gestão de risco é apoiar a organização a conviver com a incerteza e não, necessariamente, eliminá-la, até porque o efeito, como dito anteriormente, pode ser positivo como demonstra a figura 2.

Figura 2 - Conceito de Risco: Visão adotada pelos padrões



Fonte: <http://www.fnq.org.br/informe-se/publicacoes/e-book> (2017).

O risco também deve ser visto como oportunidade sua viabilidade necessária em um ambiente de trabalho. O gráfico acima demonstra o ponto de vista do Conselho Administrativo de uma organização, em que o zero é a entrega planejada para um determinado objetivo trazendo a eficácia para resolução de problemas. Qualquer organização deseja criar valor para suas partes interessadas, sejam clientes, investidores ou outras. Essa expectativa de valor está relacionada a incertezas de várias origens distintas, por isso, torna-se impossível

pensar em valor sem mencionar a faixa de variação esperada dessa projeção. O risco está nessa variação. Por isso, toda e qualquer decisão tomada deve provocar uma reavaliação de valor a ser criado e o risco atrelado.

#### 6.1.2. TIPOS DE RISCOS

Classificar corretamente os riscos facilita a integração e a consolidação da Gestão de Risco, além de auxiliar na comunicação com

auditores, reguladores, agências de risco e outras partes interessadas.

- **Riscos Estratégicos:** Relacionado aos objetivos das organizações. Exemplos: Aceitação de produto, Comportamento do mercado, Estrutura de preço e margens na indústria e etc.
- **Riscos de Mercado:** Possibilidades de ocorrerem prejuízos, como variação cambial e taxas de juros. Exemplos: Juros, Mudanças macroeconômicas, Mudanças macroeconômicas e etc.
- **Riscos de Compliance:** Do inglês *to comply*, que significa estar em conformidade é o risco das sanções legais ou regulatórias que a organização pode sofrer devido ao não cumprimento de leis, normas e procedimentos. Exemplos: Legais, Regulatórios, Contratuais e etc.
- **Riscos Operacionais:** É a possibilidade de ocorrência de perdas

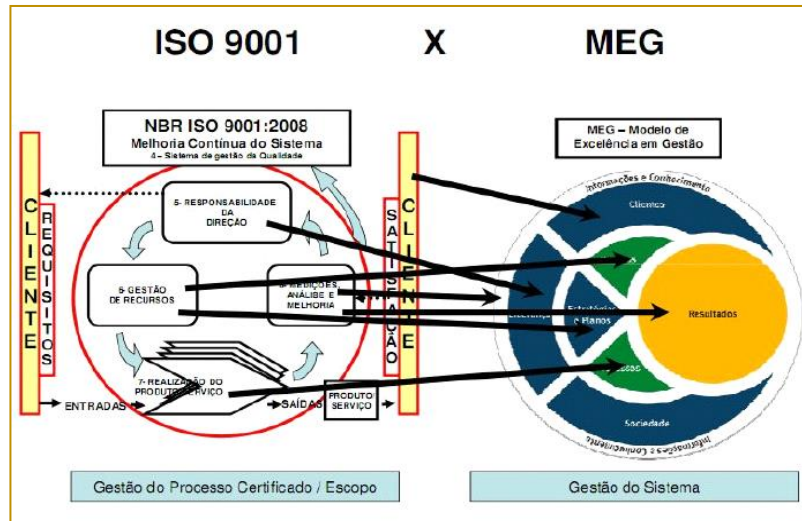
provenientes de falha, deficiência ou inadequação de processos internos, pessoas e sistemas ou de eventos extremos. Exemplos: Liquidez e capital de giro, Qualidade do produto, Segurança do produto e etc.

- **Riscos Reputacionais:** Estão relacionados à associação da imagem da organização com atividade de terceiros. Exemplo: Marca, Responsabilidade social, Parcerias e etc.

### 6.1.3. GESTÃO DE RISCO E O MODELO DE EXCELÊNCIA DA GESTÃO® (MEG)

Se for especificada a viabilidade da Excelência da Gestão, estará contido na mesma, uma probabilidade de 30%, verificado nos itens relacionados a Gestão de Risco. Abaixo a figura 3, mostrará os itens onde o risco está presente na MEG.

Figura 3 - Melhorias na ISO 9001



Fonte: <http://www.simplessolucoes.com.br/blog/category/gestao-pela-qualidade/iso-9004/> (2017).

Na figura 3, refere-se aos critérios relevantes que a MEG utiliza na busca da eficácia e serve como complemento, para atender e fazer as melhorias em um sistema, deixando o surgimento de falhas no processo mais difíceis, com essas novas metodologias, o sistema teve alguns avanços como a agilidade; liderança transformadora; olhar para o futuro; conhecimento sobre o cliente o mercado; responsabilidade social; valorização das pessoas e da cultura;

decisões fundamentais; orientação por processo; geração de valor.

Os princípios ficam mais claros e abrangentes, como “gestão de relacionamento” ao invés de “relação mutuamente benéfica com fornecedores”.

## 7. CONCLUSÃO

Diante de tudo que foi exposto, a primeira conclusão a qual chegamos é que cabe ao empresário adotar ou não a certificação ISO 9001, no entanto, em um mercado altamente competitivo, possui-la é uma forma de demonstrar ao cliente que o produto que é oferecido garante a qualidade e a eficiência que foi prometido. Além disso, é dizer também que a empresa possui um sistema gerencial que visa a qualidade em primeiro lugar, obedecendo assim a requisitos de uma norma internacional.

Destacamos também que muitas são as vantagens que a empresa obtém com tal certificação, dentre elas: Ter uma liderança mais eficiente, ajuda a lidar com riscos e oportunidades corporativas de forma estruturada, aumento da competitividade do produto ou serviço no mercado, melhor uso dos recursos existentes. Como desvantagem destacamos principalmente o custo da implementação por se tratar de uma norma internacional.

## REFERÊNCIAS

- [1] Carpinetti, Luis Cesar Ribeiro.; MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick.; Gerolamo, Mateus Cecílio. Gestão da qualidade ISO 9001:2008: princípios e requisitos. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- [2] Chambel, Silvia. Implementação de um Sistema de Gestão Integrado Qualidade (NP EN ISO 001:2000:2000:2000), Ambiente (NP EN ISO 14001:2004:2004) e Segurança OSHAS 18001:1999). Lisboa: Companhia Própria – Formação e Consultoria. Lisboa, 2007.
- [3] Fontoura, Carlos Frederico Vanderlinde Tarrisse. Avaliação de Projeto de Investimento em Usina Termelétrica à Capim Elefante: uma abordagem pela teoria de opções reais. Juiz de Fora: UFJF, 2011. 86p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas da PUC-Rio, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Juiz de Fora, 2011.
- [4] Ishikawa, Kaoru. Controle da qualidade a maneira japonesa. Rio de Janeiro: Campos, 1993.
- [5] Lages, Rafael Talayer.; França, Sergio Luiz Braga. Ações necessárias para adequações da nova norma NBR ISO 9001:2008., 2009. In: V Congresso Nacional de Excelência em Gestão: Gestão do conhecimento para a sustentabilidade, Niterói, 2009.
- [6] Mazzotti, Alda Judith Alves.; Gewandsznajder, Fernando. O método nas

ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. 2º edição. São Paulo: Pioneira, 1998. <<https://pt.slideshare.net/weszyxz/o-metodo-nas-ciencias-naturais-e-sociais-pesquisa-quantitativa-e-qualitativa>>. Acesso em: 19 abril. 2017.

[7] Mello, Carlos Henrique Pereira et al. ISO 9001:2000 – Sistema de gestão da qualidade para operações de produção e serviços. São Paulo: Atlas, 2002.

[8] Oliveira, Rosana Andreia Rebelo. Implementação de Um Sistema de Gestão Integrado de Qualidade e Ambiente – estudo de caso. IPC/ ESAC, 2016. 86f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Gestão Ambiental, Instituto Politécnico de Coimbra, Escola Superior Agrária de Coimbra, 2016. <<https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/14408/1/Tese.pdf>>. Acesso em: 19 Abril. 2017.

[9] Tauchen, Joel. Um modelo de gestão ambiental para implantação em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. UPF, 2007. 149f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós Graduação em Engenharia, Faculdade de engenharia e arquitetura, Universidade de passo fundo, 2007.

[10] Verde Gaya. ISO 9001:2015. Interpretando as mudanças. <[www.verdeghaia.com.br](http://www.verdeghaia.com.br)>. Acesso em: 18 abril. 2017

# Capítulo 7

## ELABORAÇÃO DE PROPOSTA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA NORMA ABNT NBR ISO/IEC 17025 EM UMA EMPRESA DO SETOR ALIMENTÍCIO

*Liliane Dolores Fagundes*

**Resumo:** Cada vez mais a competitividade das indústrias está aumentando, por isso, se faz necessária a utilização de técnicas e normas que auxiliem na organização, classificação e aumento da qualidade, tanto de produtos quanto de processos. A ISO 17025 se mostra muito importante nesses quesitos, visto que ela garante que os laboratórios certificados vão realizar ensaios e/ou calibrações com resultados confiáveis. A norma ISO 17025 foi elaborada para ser aplicada em qualquer laboratório, independentemente de suas dimensões físicas, quantidade de recursos humanos, ou atividade para quais seus resultados são designados. Esse trabalho tem como objetivo propor uma forma de implementação da norma ISO 17025 no laboratório de uma indústria alimentícia. Para isso, foi escolhida uma matéria prima considerada crítica para a empresa e foi realizada uma análise dos pontos em que é possível realizar melhorias. Com as informações obtidas nas análises e visando, sempre, atender aos requisitos exigidos pela ISO 17025, foram feitas propostas de ações que possibilitem que a empresa receba a certificação.

**Palavras-chave:** ISO 17025. Qualidade. Certificação. Normas.

## 1. INTRODUÇÃO

O controle de qualidade vem sendo cada vez mais importante para as empresas e clientes de modo geral. Isso se deve ao aumento na disponibilidade e variedade de produtos e serviços prestados à população. Além disso, o mundo cada vez mais globalizado requer uso e desenvolvimento de diversas ferramentas, técnicas e tecnologias inovadoras e isso pode trazer riscos que, em alguns casos, não sabe-se o quanto pode ser prejudicial. Por isso se faz necessário o desenvolvimento de normas e padrões que possam facilitar a gestão e o controle rígido da qualidade.

Para auxiliar as organizações no desenvolvimento e na melhora da qualidade, foram desenvolvidas normas e padrões de qualidade. A mais conhecida e difundida, dessas normas, entre as empresas é a ISO 9001, que define requisitos para o sistema de gestão da qualidade e como a empresa deve ser gerenciada. Além disso, ela orienta as empresas a trabalharem focadas, principalmente, na satisfação dos clientes, na melhoria contínua e no gerenciamento por processos. Segundo Mello (2016), com a implementação da ISO 9001 a empresa pode ter um aumento significativo na sua produtividade.

Outra norma importante é a ISO 17025 que define os requisitos para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Esta norma garante que os laboratórios certificados vão realizar ensaios e/ou calibrações com resultados confiáveis. Exemplos de laboratórios credenciados pela ISO 17025 no Brasil são: Bridgestone do Brasil Indústria e Comércio LTDA; Nestlé Brasil LTDA; Seara Alimentos LTDA; Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT; Furnas Centrais Elétricas S.A. (SISTEMA DE CONSULTA AOS ESCOPOS DE ACREDITAÇÃO DOS LABORATÓRIOS DE ENSAIO ACREDITADOS, 2016).

A ISO 17025 se mostra tão importante que a norma FSSC 22000, referente aos sistemas de gestão da segurança de alimentos, exige que todo e qualquer laboratório a ser contratado para algum ensaio e/ou calibração tenha a certificação ISO 17025. (ABNT, 2015)

Além dos objetivos principais de garantir eficaz sistema de qualidade e administração e eficaz sistema técnico de ensaio e calibração, a presente norma ainda visa facilitar a troca de informações entre países

com representantes laboratoriais credenciados pela mesma, ajudar na cooperação e compartilhamento de resultados e experiências entre laboratórios certificados e outros organismos.

A norma ISO 17025 foi elaborada para ser aplicada em qualquer laboratório, independentemente de suas dimensões físicas, quantidade de recursos humanos, ou atividade para quais seus resultados são designados. Ainda cita-se que tais laboratórios podem ser independentes ou pertencentes a alguma empresa de inspeção e certificação de seus produtos.

Com a crescente demanda do mercado internacional por estabelecimentos, como empresas e laboratórios, que atendam normas facultativas de qualidade, foi tomado o devido cuidado para que todos os requisitos da ABNT NBR ISO 9001 estivessem incluídos no escopo da norma em questão. É importante ressaltar que laboratórios que atendam aos requisitos da ISO 9001, não estão automaticamente aptos para serem certificados pela ISO 17025, uma vez que esta inclui além dos parâmetros de qualidade, requisitos técnicos relacionados a ensaio e calibração.

Nesse contexto, esse trabalho tem como objetivo propor uma forma de implementação da norma ISO 17025 no laboratório de uma indústria alimentícia.

## 2. METODOLOGIA

- Fazer uma revisão bibliográfica que dê embasamento ao trabalho prático;
- Estudar o processo para a matéria prima escolhida;
- Determinar pontos do processo onde a norma ISO 17025 contribuirá para melhoria do mesmo;
- Elaborar propostas de melhoria baseadas nas oportunidades observadas no item anterior.

## 3. ISO 17025

A norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, popularmente conhecida como ISO 17025, foi escrita pela CE-25:000.04 (Comissão de Estudo de Avaliação de Conformidade) no Comitê Brasileiro da Qualidade (ABNT/CB-25). A mesma apresenta requisitos que os

laboratórios de ensaio e calibração devem atender para garantirem que apresentam um sistema de gestão eficaz, que possuem técnica aprovada e que produzem resultados condizentes com a realidade.

A ISO 17025 é dividida em cinco seções: objetivos; referências normativas nas quais a norma foi baseada; termos e as definições que serão utilizados em seu texto; a quarta seção, denominada Requisitos da Direção, define requisitos exigidos para um gerenciamento sólido das atividades laboratoriais; e por fim, a quinta, intitulada Requisitos Técnicos, especifica os requisitos práticos que um laboratório deverá implementar para tornar-se competente tecnicamente na realização de ensaios e/ou calibrações. Devido à importância para o trabalho, as seções quarta e quinta são explicadas de forma resumida, de acordo com a ABNT (2005):

### 3.1 REQUISITOS DA DIREÇÃO

#### 3.1.1 ORGANIZAÇÃO – REQUISITO 4.1

Para que o laboratório possa ser certificado ele deve ter uma estrutura organizacional bem definida com um gerente que tenha autoridade suficiente para garantir que seja implementado um sistema de gestão de qualidade, um corpo gerencial e técnico capaz de desempenhar todas as suas atividades independentes de outras.

É preciso, também, que seja feita a supervisão de todas as atividades por pessoas conhecedoras de todos os métodos e procedimentos e garantir que todos estejam cientes da importância de suas atividades.

#### 3.1.2 SISTEMA DE GESTÃO – REQUISITO 4.2

É imprescindível que o laboratório assegure a qualidade de seus serviços e, para que isso seja possível é preciso implementar e manter um sistema de gestão apropriado às suas atividades, além de documentar todas suas políticas e atividades como: programas, sistemas, procedimentos e instruções. Deve ser desenvolvido um manual de qualidade onde se encontram todas as políticas do sistema de gestão do laboratório, incluindo uma declaração sobre a política de qualidade.

#### 3.1.3 CONTROLE DE DOCUMENTOS – REQUISITO 4.3

Todos os documentos do sistema de gestão devem ser controlados. Para tal, deve-se estabelecer e manter procedimentos que possibilitem esse controle. Além disso, os documentos devem ser analisados e aprovados por pessoal autorizado e capacitado, antes de serem emitidos.

#### 3.1.4 ANÁLISE CRÍTICA DE PEDIDOS, PROPOSTAS E CONTRATOS – REQUISITO 4.4

Devem ser criados procedimentos para a análise crítica dos pedidos, propostas e contratos. O contrato para ensaio e /ou calibração deve conter garantias de que os requisitos sejam definidos e documentados, os métodos a serem escolhidos sejam capazes de atender as demandas dos clientes e o laboratório tenha capacidade e recursos para cumprir os requisitos requeridos. Todos os contratos devem ser aceitos, tanto pelos clientes quanto pelo laboratório.

#### 3.1.5 SUBCONTRATAÇÃO DE ENSAIOS E CALIBRAÇÕES – REQUISITO 4.5

Havendo a necessidade de subcontratar um trabalho, seja de maneira contínua ou temporária, deve ser para um subcontratado que atenda a esta norma.

A subcontratação deve ser informada ao cliente, por escrito, e obter a aprovação do mesmo, também por escrito.

A responsabilidade pelo serviço será do laboratório, mesmo com o serviço a cargo do subcontratado, a menos que o subcontratado seja especificado pelo cliente ou uma autoridade regulamentadora.

#### 3.1.6 AQUISIÇÃO DE SERVIÇOS E SUPRIMENTOS – REQUISITO 4.6

Para a seleção e compra de suprimentos que possam afetar a qualidade dos ensaios e/ou calibração deve-se ter uma política e um procedimento desenvolvido. O mesmo vale para o recebimento e armazenagem dos suprimentos do laboratório.

### 3.1.7 ATENDIMENTO AO CLIENTE – REQUISITO 4.7

A norma exige que o laboratório esteja sempre disponível a esclarecer o pedido do cliente e para monitorar o desempenho do laboratório em relação ao trabalho realizado, assegurando sempre a confidencialidade dos trabalhos em relação aos outros clientes.

### 3.1.8 RECLAMAÇÕES – REQUISITO 4.8

Em caso de haver reclamações, o laboratório deve estar preparado para atendê-las e deve registrá-las, assim como as investigações e as ações corretivas propostas e implementadas pelo laboratório.

### 3.1.9 CONTROLE DE TRABALHOS E ENSAIO E/OU CALIBRAÇÃO NÃO CONFORME – REQUISITO 4.9

O laboratório deve manter procedimentos que devem ser realizados na medida em que haja qualquer tipo de trabalho ou resultado em não conformidade com os requisitos dos clientes e/ou os procedimentos pré-estabelecidos pelo laboratório.

#### 3.1.1.10 MELHORIA – REQUISITO 4.10

O laboratório deve, continuamente, adotar medidas que possam melhorar e otimizar a eficácia do seu sistema de gestão por meio da análise de dados, ações corretivas e preventivas e análise crítica pela direção.

#### 3.1.1.11 AÇÃO CORRETIVA – REQUISITO 4.11

O laboratório deve ter um profissional capacitado e responsável pela implementação de ações corretivas quando houver ocorrência de trabalhos em não conformidade e/ou desvio dos procedimentos e operações técnicas.

#### 3.1.1.12 AÇÃO PREVENTIVA – REQUISITO 4.12

O laboratório deve realizar ações que possam prevenir problemas ou fontes de não conformidades, tanto técnicas quanto do sistema de gestão. Os procedimentos para implementação de ações preventivas

devem ser controlados para garantir a eficácia das mesmas.

#### 3.1.1.13 CONTROLE DE REGISTROS – REQUISITO 4.13

A norma exige que o laboratório identifique, colete, indexe, acesse, archive, armazene, mantenha e disponibilize todos os registros técnicos e da qualidade. Esses registros devem conter: relatórios de auditorias internas e externas; análises críticas pela direção; e registros de ações corretivas e preventivas.

#### 3.1.1.14 AUDITORIA INTERNA – REQUISITO 4.14

Para garantir a qualidade de suas atividades e verificar se suas operações estão de acordo com os requisitos do sistema de gestão e da norma, é dever do laboratório realizar, periodicamente, auditorias internas por pessoas capacitadas seguindo procedimentos predeterminados.

#### 3.1.1.15 ANÁLISE CRÍTICA PELA DIREÇÃO – REQUISITO 4.15

A alta direção do laboratório deve fazer uma análise crítica do sistema de gestão e das atividades de ensaio e/ou calibração periodicamente (normalmente uma vez a cada doze meses), para garantir que o laboratório mantenha sua excelência e eficácia, e, caso necessário, adicionar mudanças no sentido de melhorar seus serviços.

## 3.2 REQUISITOS TÉCNICOS

### 3.2.1 GENERALIDADES – REQUISITO 5.1

A norma cita diversos fatores que afetarão a confiabilidade e correção dos ensaios e calibrações realizadas pelo laboratório. Tais fatores são: fatores humanos, acomodações e condições ambientais, métodos de ensaio e calibração e validação de métodos, equipamentos, rastreabilidade da medição, amostragem e manuseio de itens de ensaio e calibração. Para cada um desses itens existe um requisito especificando as condições e critérios que deverão ser seguidos.

### 3.2.2 PESSOAL – REQUISITO 5.2

A direção do laboratório tem a função de garantir que todo o pessoal que lida com equipamentos específicos, realiza ensaios e/ou calibrações, assina relatórios e avalia resultados tenham competência para tal. Além disso, aqueles que estiverem em treinamento devem ser supervisionados de forma adequada.

### 3.2.3 ACOMODAÇÕES E CONDIÇÕES AMBIENTAIS – REQUISITO 5.3

Todas as instalações do laboratório e seus aspectos (como iluminação e fontes de energia) devem ser projetados de tal forma a não comprometerem, invalidarem ou afetarem negativamente a qualidade dos resultados dos ensaios e calibrações que serão realizados ali. Quando forem realizadas amostragens, ensaios e calibrações fora das instalações permanentes do laboratório devem ser tomados cuidados especiais.

### 3.2.4 MÉTODOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO E VALIDAÇÃO DE MÉTODOS – REQUISITO 5.4

A norma exige que o laboratório tenha métodos e procedimentos para todos os ensaios e/ou calibrações presentes no escopo de certificação

### 3.2.5 EQUIPAMENTOS – REQUISITO 5.5

O laboratório deve estar equipado com toda a aparelhagem necessária à realização de seus ensaios e/ou calibrações. Quando for necessária a utilização de aparelhos que estejam fora das dependências e propriedades do laboratório, os requisitos em questão devem ser seguidos para utilização dos mesmos.

### 3.2.6 RASTREABILIDADE DE MEDIÇÃO – REQUISITO 5.6

O programa de calibração deve ser projetado e executado de forma a assegurar a rastreabilidade de todas as medições e resultados segundo o Sistema Internacional de Unidades (SI). A rastreabilidade da medição deve ser sempre mantida, inclusive quando serviços externos de calibração forem realizados.

### 3.2.7 AMOSTRAGEM – REQUISITO 5.7

O laboratório deve possuir um plano de amostragem que juntamente com o procedimento documentado para tal ação estejam presentes no local onde a mesma é realizada.

### 3.2.8 MANUSEIO DE ITENS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO – REQUISITO 5.8

A ISO 17025 prevê que todos os itens que serão utilizados em análises de ensaio e/ou calibração, devem ser identificados de forma a não serem confundidos tanto fisicamente quanto documentalmente. Além de tal identificação, devem ser procedimentados todos os processos envolvidos. Por fim, exige-se que as condições de manuseio, preparação e armazenamento desses itens não sejam danosas à suas integridades.

### 3.2.9 GARANTIA DA QUALIDADE DE RESULTADOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO – REQUISITO 5.9

Todos os ensaios e calibrações do laboratório devem estar protegidos por métodos que são validados e apresentam resultados registrados.

### 3.2.1.10 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS – REQUISITO 5.10

Todos os resultados provenientes de quaisquer ensaios ou calibrações devem ser apresentados de forma clara, exata, objetiva e sem ambiguidade. Os requisitos exigidos pela norma não precisam constar nos certificados das análises, porém devem estar prontamente acessíveis quando solicitados. [9]

## 4. DESENVOLVIMENTO: LEVANTAMENTO DE OPORTUNIDADES DE MELHORIA SEGUNDO NORMA ISO 17025

### 4.1 DEFINIÇÃO DA MATÉRIA PRIMA

Ao analisar a gama de matérias primas analisadas no laboratório da empresa alimentícia em questão, percebe-se a grande variedade e a grande complexidade dos processos. Por este motivo foi necessário a escolha de uma



única matéria prima para estudo do processo e elaboração de uma proposta da implementação da ISO 17025, uma vez que seria difícil e confuso o estudo de várias matérias primas ao mesmo tempo. Para esta escolha foi levada em consideração a criticidade da matéria prima para os produtos finais da empresa e também o nível de dificuldades e barreiras em sua cadeia – desde sua produção no fornecedor, passando pelo transporte até a fábrica até chegar a seu uso na linha. Neste contexto, foi escolhido o óleo 1.

O óleo 1 é uma matéria-prima muito importante na fabricação de diversos produtos na indústria de alimentos em questão. Dito isso, é importante que todo seu processo seja melhorado para garantir a qualidade e o padrão que a empresa oferece.

Além de ser muito importante, o óleo 1 é uma matéria-prima crítica, pois possui apenas um fornecedor, localizado no Uruguai. Devido a isso, fatores externos e de logística podem influenciar na entrega dessa matéria-prima. Além disso, a qualidade dos produtos finais depende, principalmente, da qualidade do óleo utilizado, por esse motivo é imprescindível

que seja feito o controle rigoroso do tratamento e do processo a que o Óleo 1 é submetido.

#### 4.2 ESTUDO DO PROCESSO E IDENTIFICAÇÃO DE MELHORIAS

A fim de levantar possíveis pontos de melhoria no sistema realizou-se um *brainstorming*, assim adquire-se a maior quantidade possível de oportunidades de evolução, não se preocupando com a qualidade desses quesitos e sim com o número de questões levantadas.

Além do *brainstorming*, foi feito um mapeamento do processo para demonstrar todo o processo pelo qual o óleo 1 é submetido na fábrica, uma vez que o mesmo passa por inúmeros procedimentos documentais, virtuais e de análises antes de se tornar matéria prima de uso direto nos produtos.

Além das duas ferramentas já mencionadas, foi montada uma lista de verificação (tabela 1) com o intuito de relacionar os possíveis pontos de melhoria com os respectivos itens da norma ISO 17025.

Tabela 1: Possíveis pontos de melhoria e seus respectivos itens da norma ISO 17025

	Opção de melhoria	Item da norma
1	Caminhão de óleo 1 esperar durante finais de semanas para ser descarregado	Acomodações e condições ambientais (5.3)
2	Atraso nas análises que serão realizadas, uma vez que o número de controle do sistema ( <i>delivery</i> ) não é gerada	Fatores humanos (5.2) Métodos de ensaio e calibração e validação de métodos (5.4) Manuseio de itens de ensaio e calibração (5.8)
3	Confusão no momento de decidir quais partes dos documentos serão anexadas pelo laboratório	Controle de documentos (4.3) Controle de registros (4.13) Fatores humanos (5.2)
4	Não está definido em qual aparelho deve ser realizada a análise de ácidos graxos	Métodos de ensaio e calibração e validação de métodos (5.4) Equipamentos (5.5)
5	Problemas durante a identificação de Óleo 2 e Óleo 3 gerando falhas na rastreabilidade	Controle de documentos (4.3)

Para melhor compreensão dos pontos de melhoria foram feitas as descrições dos mesmos. Além disso, foram incluídas as propostas das possíveis ações a serem tomadas:

1) Na maioria dos fins de semana, o laboratório não tem expediente de trabalho. Já houve ocasiões nas quais as carretas de óleo 1 chegaram justamente nesses dias. Em casos como este, a carreta espera até o

próximo dia útil, no caso, segunda feira, para ser descarregada. Tal fato gera um problema qualitativo no produto, uma vez que quanto mais tempo exposto ao oxigênio do ar, mais peróxidos são formados no óleo. Esses compostos geram características desagradáveis para a matéria prima em questão.

1.1) Como ação de melhoria propõe-se tratar o problema com o fornecedor, para

que o mesmo planeje juntamente com a fábrica a chegada das carretas para os dias do meio da semana, preferencialmente, quarta-feira. Assim, dá-se uma margem de erro de chegada de dois dias em que a carga poderá ser recebida. Um estudo do *lead time*, também seria viável para ter-se um controle maior da situação.

2) Todo o processo virtual de chegadas de matérias primas e saídas de produtos finais, é controlado pelo SAP. Com o óleo 1 não é diferente, e sua entrada no sistema é de responsabilidade da logística. Esta, após receber a documentação da carga pela portaria, gera uma *delivery*, que nada mais é do que um código de controle da matéria prima no SAP, que dará acesso a todas as informações referentes a mesma. Portanto, somente a partir da geração de tal código, o laboratório é capaz de acessar no sistema quais análises esporádicas serão necessárias realizar nas amostras. Vê-se então uma oportunidade de melhoria em tal processo, já que algumas vezes há atrasos na criação da *delivery* pela logística, ou pelo fato de não ter recebido as documentações necessárias pela portaria ou por motivos de disponibilidade de recursos humanos.

2.1) Aqui, uma classificação das matérias primas de acordo com a prioridade para a fábrica se faz necessária. Para tal classificação, se utilizaria como critério a importância, a criticidade, o *lead time* entre a chegada da mercadoria e sua utilização na produção e também a quantidade e tempo das análises a ser realizada em cada uma. Essa "lista de prioridades" das matérias primas poderia ser estudada por uma equipe multidisciplinar formada por membros da produção, laboratório e logística, por exemplo.

3) O envio da documentação pela portaria à logística e ao laboratório também é um ponto passível de melhoria, já que juntamente com a nota fiscal e o laudo do fornecedor são enviados em um mesmo arquivo com outros documentos que não são necessários aos trabalhos laboratoriais. Assim, grande parte das vezes, por não haver uma definição de quais destas documentações serão arquivadas, não há uma padronização dos documentos referentes aos diferentes óleos recebidos na fábrica. Tal problema atenderá facilmente aos requisitos da ISO 17025.

3.1) Definir e padronizar quais documentos

desse arquivo enviado pela portaria são realmente necessários de serem impressos e arquivados para o processo de rastreabilidade dos óleos.

4) A quantificação de ácidos graxos presentes no óleo 1 é de extrema importância para o processo, uma vez que eles influenciarão nas características do produto final. Tal análise, considerada obrigatória para liberação da carga, pode ser feita através de dois aparelhos: ou pelo gás cromatógrafo (GC) ou pelo *NearInfraredReflectance* (NIR). Assim, algumas amostras são lidas no primeiro, outras no segundo, havendo ainda aquelas que são realizadas nos dois. A definição de qual aparelho deve ser o utilizado é importante para a padronização desse processo. Assim, recomenda-se um estudo de viabilidade, detalhando-se tempos de análise, quantidades de solventes, custos extras, confiabilidade de resultados, entre outros parâmetros de cada um desses aparelhos.

4.1) Assim, pode-se deixar o NIR, por exemplo, como sendo o padrão e colocar o GC para casos de contingência. Outra melhoria a ser feita seria determinar uma frequência para as leituras feitas no GC de maneira a validar as análises do NIR.

5) A identificação feita pelos operadores no desodorizador, por vezes representa fontes de falhas. Toda vez que enviam amostras de óleo 2 ou óleo 3 ao laboratório, devem preencher uma etiqueta constando o registro dos respectivos óleo 1 e óleo extra utilizados. Essas duas matérias primas são identificadas através de suas datas de chegadas, que devem constar na identificação dos semi trabalhados. Porém, algumas vezes, há a chegada de mais de uma carga do óleo 1 na fábrica, gerando confusão na rastreabilidade.

5.1) Como a maneira para cruzamentos de dados é feita somente pela data de chegada, e pode haver o descarregamento de mais uma carreta na mesma data, aconselha-se mudar a forma para mapear essas matérias primas. Assim, sugere-se rastreá-las através do número de lote de controle, já que este é específico para cada descarga.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo e entendimento da norma ISO 17025 se fez de extrema importância para elaboração do presente trabalho, uma vez que os passos posteriores foram guiados pelos itens requisitados. Assim, a escolha de uma matéria prima crítica, a compreensão do funcionamento do laboratório e o planejamento da aplicação dos itens na prática, que foram considerados objetivos específicos do presente trabalho, se deram de maneira orientada. A medida que se atendeu a tais metas, o objetivo geral também foi alcançado já que foi proposto melhorias na implementação da norma.

Trabalhar com normas que visam a conformidade de processos de uma maneira

teórica torna-se uma dificuldade, já que muitas vezes a prática fornece uma visão mais clara dos requisitos, de suas aplicações e das possíveis oportunidades de melhorias.

Percebeu-se que para o atendimento da norma técnica em questão, procedimentos e instruções de trabalho são de fundamental importância para a conformidade dos requisitos. Deve ser destacado que a implementação de melhorias aos procedimentos já existentes é uma maneira mais viável e prática quando comparada à opção de criação de novos documentos. Isso torna o processo de melhoria sempre contínuo e não intermitente a medida que sempre se cria documentações atualizadas e otimizadas.

## REFERÊNCIAS

[1] Mello, C. H. P. et al. ISO 9001:2000. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_13/artigos/230.pdf](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/230.pdf)>. Acesso em: 02/06/2016.

[2] Sistema de Consulta aos Escopos de Acreditação dos Laboratórios de Ensaio Acreditados. Disponível

em: <<http://www.inmetro.gov.br/laboratorios/rble/>>. Acesso em: 03/06/2016

[3] Associação Brasileira de Normas Técnicas. Abnt Nbr ISO 17025 Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro: ABNT, 2005

# Capítulo 8

## DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA DE JOGOS DE EMPRESA, UTILIZANDO OS CONCEITOS DO JOGO DO BARCO COM USO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE

*Maysa Sayuri Koga da Silva*

*Gabriela Moraes Simões Evangelista*

*Débora Prado de Oliveira*

*Matheus Henrique da Silva*

*Ivan Correr*

**Resumo:** As mudanças rápidas e frequentes no mundo industrial têm contribuído para o aumento da demanda dos cursos de Engenharia no Brasil, em especial, a busca pelo curso de Engenharia de Produção. Com isso, aumentou-se também a procura por didáticas de sala de aula que abordem e simulem temas transcrevendo da maneira mais próxima, a realidade das empresas. Uma das dinâmicas mais utilizadas em sala, é o jogo do barco que na sua grande maioria, trabalha com conceitos relacionados à produção puxada, produção empurrada e conceitos de manufatura enxuta. Entretanto, verificou-se que são poucos os artigos que utilizam métodos alternativos para o ensino de conceitos referentes às outras subáreas de conhecimento da Engenharia de Produção, como por exemplo, o uso das ferramentas da qualidade. Portanto, o presente trabalho visa o desenvolvimento de uma metodologia de jogos de empresa, utilizando os conceitos do jogo do barco enfatizando o uso dos conceitos e aplicação das ferramentas da qualidade. Durante as simulações, foram utilizados um conjunto de ferramentas da qualidade como Brainstorming, Método Ishikawa, Diagrama de Pareto e 5W1H. Os resultados obtidos foram a redução do número de não conformidades do processo, por meio do desenvolvimento do plano de ação, padronização do processo, criação de métodos e treinamento.

**Palavras-chave:** Jogo do barco, Ferramentas da Qualidade; Engenharia de Produção.

## 1. INTRODUÇÃO

As mudanças rápidas e frequentes no mundo industrial têm contribuído com o aumento da demanda dos cursos de Engenharia no Brasil (PACOLLA *et al.*, 2016).

Com o objetivo na solução de problemas, a origem da Engenharia tem seu primórdio no período da Revolução Industrial (CUNHA, 2002).

Nesta época, houve o surgimento dos cursos e estudos voltados para a Engenharia, com a perspectiva de agregar conhecimento no desenvolvimento da produção em larga escala. Em especial, a busca pelo curso de Engenharia de Produção, em função da sua grande abrangência de aplicações e do mercado de trabalho. Com essa difusão, fazem-se necessárias mudanças no ensino da Engenharia. Modelos educacionais alternativos e diferenciados que facilite o aprendizado, a compreensão e aumente o interesse do aluno pelo conteúdo do curso são bem vindos e necessários (DESHPANDE, 2008; BATISTA *et al.*, 2011; PACOLLA *et al.*, 2016).

Em face dessa necessidade, as dinâmicas educacionais são um ótimo meio de colocar o aluno em contato com a realidade da Engenharia de Produção. Jogos lúdicos e práticos auxiliam no desenvolvimento do estudante evidenciar o mundo real da engenharia, proporcionando uma formação profissional mais robusta e torna-o mais preparado pra enfrentar o mercado de trabalho (TEIXEIRA *et al.*, 2004; WENDLANT *et al.*, 2008; PACOLLA *et al.*, 2016).

De acordo com Riis e Mikkelsin (1995), um aspecto que contribui para o desenvolvimento de novas técnicas de ensino é a crescente evolução das exigências feitas pelo mercado de trabalho aos recém formados. Por isso, muitas universidades vêm adotando uma política diferenciada para aumentar a qualidade do ensino. Assim, o uso de recursos como jogos, simulação, cenários, dentre outros, têm sido usado para ensinar engenharia de produção, devido ao aumento no número de artigos pesquisados (SILVA *et al.*, 2016).

Um dos jogos mais utilizados é o jogo do barco, que segundo Silva (2016) enfatiza os conceitos citados com maior frequência que são o *Just in time*, os relacionados à filosofia *Lean*, as diferenças entre a produção puxada, e a produção empurrada e aqueles que dizem

respeito ao planejamento e controle da produção.

Entretanto, verificou-se que são poucos os artigos que utilizam métodos alternativos para o ensino de conceitos referentes às outras subáreas de conhecimento da Engenharia de Produção, como por exemplo, Logística, Engenharia da Qualidade, Engenharia do Produto, Engenharia Econômica e Engenharia do Trabalho (SILVA *et al.*, 2016).

Portanto o presente trabalho visa o desenvolvimento de uma metodologia de jogos de empresa, utilizando os conceitos do jogo do barco enfatizando o uso dos conceitos e aplicação das ferramentas da qualidade.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

Diferente dos métodos convencionais de aprendizagem, Duch (1996) define a ABP como um ambiente que se usa das dificuldades para iniciar, direcionar e focar a atividade. É comum que o problema venha antes da apresentação formal da teoria, porém nos métodos convencionais de ensino, o problema sempre vem no fim.

Cardoso (2011) explica que na engenharia, a ABP sofreu alterações, visto que o processo de resolução do problema é mais complexo e normalmente tem como resultado mais de uma solução. Tais problemas são usados para estimular a criatividade, a curiosidade, fazendo com que os alunos pensem de maneira crítica e analítica, utilizando apropriadamente os recursos de aprendizagem.

A aprendizagem baseada em problemas deve se moldar ao local que é aplicado, uma vez que a sua aplicação é encontrada nos mais diversos domínios educacionais. Para Macdonald (2011), a ABP tem quase tantas formas quanto lugares onde ele é utilizado.

Para Powell (2000), essa maneira de educar motiva o aluno a trabalhar e aprender que o trabalho em grupo faz com que os alunos se tornem mais comunicativos, entre os colegas e professores.

## 2.2 JOGOS DO BARCO

O Jogo do Barco é praticado com o intuito de simular a produção de uma fábrica de barcos e trabalha conteúdos da Engenharia e Gestão da Produção, diretamente à produtividade, qualidade e custos, como *takt time*, *just in time*, gerenciamento de custos, geração e eliminação de estoques intermediários, entre outros. As maiores vantagens deste jogo são a simplicidade e o baixo custo. Para produzi-lo, basta apenas utilizar folhas sulfite (PACOLLA *et al.*, 2016).

Além disso, tem como intuito também criar oportunidade de visão aos estudantes do curso de Engenharia de Produção, objetivando aos mesmos o pensamento crítico e análise de situações que podem ser enfrentadas dentro de uma organização. O jogo do barco também permite aos futuros ou até mesmo já formados, Engenheiros de Produção, uma visão, simples, porém ampla do mercado a ser enfrentado, demonstrando através de situações simbólicas, porém reais, todas as dificuldades que são desenvolvidas dentro de uma operação de uma empresa, levando os mesmos a adquirirem experiência e conhecimento na equalização de problemas entre produção e qualidade, alcançando custos cabíveis à organização (PANTALEÃO *et al.*, 2003).

## 2.3 GESTÃO DA QUALIDADE

A gestão da qualidade é uma das principais chaves para qualquer organização que tenha como objetivo crescer no mercado e aumentar sua lucratividade (GERLACH; PACHE, 2011).

O sistema de gestão da qualidade tem como objetivo, criar uma cultura, onde todos os processos são perfeitamente entendidos e corretamente realizados (BASTOS; GIACOMINI, 2013).

Segundo Lima e Toledo (2004), de forma ampla, a gestão da qualidade, pode ser estabelecida pelo conjunto de atividades que são aplicadas e desenvolvidas de forma sistemática com o objetivo de garantir a qualidade dos produtos e melhorar continuamente os processos.

A busca pela melhoria contínua concretiza-se com o surgimento de um sistema de auto avaliação, que avalia em curtos períodos, os processos, o desempenho e resultados, considerando sempre os resultados que são

obtidos, a verificação da eficácia dos processos e práticas, possibilitando a detecção de oportunidades de melhoria (MARQUES, 2005). Em suma, a gestão da qualidade, proporciona a execução e controle dos processos de maneira a garantir a padronização de processos e controle dos produtos dentro das especificações.

Para um sistema de gestão da qualidade obter sucesso, utilizam-se as ferramentas da qualidade que, no contexto geral, auxiliam no desempenho da organização no que diz respeito à produtividade e qualidade, e como consequência, colaboram para aumentar a lucratividade. Com a ajuda de dados e fatos, organizados, os gestores conseguem tomar decisões mais precisas e conseguem identificar falhas importantes do processo. (GERLACH; PACHE, 2011).

### 2.3.1 CICLO PDCA

Segundo Werkema (2013), o Ciclo PDCA é uma ferramenta para gestão, que percorrida de forma circular para tomada de decisões e resolução de problemas. É uma ferramenta que se destaca por ser rápida, prática e eficaz, que não requer muito tempo ou recursos. O ciclo PDCA percorre quatro fases principais que devem ser repetidas de forma cíclica. As etapas são: P (*Plan*) identificar o problema, analisar, determinar ações; D (*Do*) executar as ações propostas na etapa *plan*; C (*Check*) acompanhar se as ações executadas foram efetivas; A (*Action*) padronizar os processos para não ocorrer novamente os problemas.

### 2.3.2 FLUXOGRAMA

É um gráfico que mostra o passo a passo da execução de um processo produtivo desde o recebimento da matéria prima até a etapa final, auxiliando também na padronização dos processos (PEINADO; GRAEML, 2007).

### 2.3.3 BRAINSTORMING

Segundo Miguel (2001), *Brainstorming* significa chuva de ideias, ou seja, pensamentos e ideias que cada integrante da equipe pode expor sem preocupar-se. Pode considerar, por exemplo, fatores de influência de um problema específico (causas), posteriormente discutidos pelo próprio grupo.

Segundo Fagundes e Almeida (2004), através do *Brainstorming*, espera-se liberar os membros da equipe de formalismos que inibem a criatividade, portanto reduzem as opções de soluções e meios. Busca-se encontrar a diversidade de opiniões e ideias, seguindo etapas, que são: Definição o tema a ser abordado; Definição de um líder como representante do grupo; O grupo e o líder eliminam as ideias sinônimas ou em duplicidades; O grupo e o líder apontam as causas relacionadas com o problema; O líder elabora a versão final do resultado da análise.

#### 2.3.4 DIAGRAMA DE PARETO

O Diagrama de Pareto tem suas funcionalidades geradas através de um gráfico de barras identificando com frequência os registros ou ocorrências no processo, do maior para o menor, permitindo ter prioridade no que diz respeito sobre as ações. Esta ferramenta é utilizada para identificar quais são os maiores índices e quais são suas percentagens referentes ao total. Por meio desta, podemos identificar os maiores problemas, piores fornecedores, gestão de garantia, entre outros exemplos (DESIDÉRIO, 2012).

#### 2.3.5 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

De acordo com Falconi (1992), a ferramenta Ishikawa, foi criada por Kaoru, é conhecida como uma ferramenta da qualidade formada por uma "espinha de peixe" e é dividida em uma família de causas também chamado por 6M (matérias primas, máquinas, medidas, meio ambiente, mão de obra e método). Enquanto houver causas existirão os efeitos e nesses efeitos sempre haverá processos. Este conceito de divisibilidade de um processo permite controlar sistematicamente cada um deles separadamente, podendo desta maneira conduzir a um controle mais eficaz sobre o processo todo.

#### 2.3.6 5W2H

A ferramenta 5W2H tem como objetivo gerar respostas para esclarecer os problemas que

necessitam ser resolvidos ou organizem as ideias para a resolução dos mesmos na empresa. O método consiste em responder sete perguntas básicas para programar soluções. São elas: O que? (What?): O que será feito; Quando? (When?): Quando será feito; Quem? (Who?): Quem irá fazer; Onde? (Where?): Onde será feito; Por quê? (Why?): Por que será feito; Como? (How?): Como será feito; Quanto? (How Much?): Quanto custará o que será feito (WERKEMA, 2012).

Um exemplo de aplicação da ferramenta é de um artigo científico da Universidade Federal de Santa Catarina, onde foi utilizado o método 5W2H em uma empresa do ramo de jóias, o uso da metodologia permitiu dividir os processos em diferentes partes, deixando em evidência o que se estava fazendo em cada situação, quais as pessoas que estavam operacionalizando cada fase, em que setor estava sendo realizada a etapa, em que sequência do processo se encaixava a tarefa, como era realizada a mesma e quais despesas se gerava dentro do processo produtivo. Assim dessa maneira utilizando a metodologia 5W2H foi conseguido analisar cada fase do processo produtivo (LISBOA, 2012).

### 3. METODOLOGIA

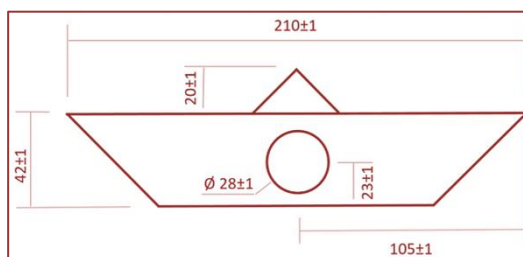
#### 3.1 REGRAS DO JOGO E SIMULAÇÃO INICIAL

O objetivo do jogo é simular uma linha de produção "empurrada" de barcos de papel a fim de vivenciar a influência da aplicação de ferramentas da qualidade, na produtividade e qualidade do produto final.

Para a presente simulação do jogo do barco, foi definido que os participantes não poderiam acrescentar nem retirar etapa do processo de produção, tendo em vista, instigar os participantes em obter o aumento da produtividade por meio da melhoria dos processos com o uso das ferramentas da qualidade.

A Figura 1, apresenta às especificações e tolerâncias dimensionais do barco a ser produzido durante a dinâmica.

Figura 1 - Dimensional do barco



Fonte: Os autores

O Quadro 1, apresenta os requisitos as serem avaliados (não conformidades) para que o produto seja aprovado ou reprovado.

Quadro 1- Não conformidades

Controle de Qualidade do produto final	Controle de Qualidade da matéria prima
NC-1: Dimensões da vela fora das especificações dimensionais	NC-5: Papel Rasgado
NC-2: Dimensões do barco fora das especificações	NC-6: Papel Riscado
NC-3: Dimensões da escotilha fora das especificações	NC-7: Papel Amassado
NC-4: Dimensões dos fechamentos não pode ser maior que 1mm (vão central da vela e fechamento das pontas do barco)	

Fonte: Os autores.

A partir das regras estabelecidas, realizou-se uma simulação inicial, visando atender a demanda do cliente, com o tempo máximo de 20 minutos para finalizar 28 unidades.

Nesta simulação, o objetivo foi estimular a capacidade de produção alinhada com a

qualidade, existindo nessa etapa apenas a definição dos processos de montagem, das responsabilidades de cada função e das regras gerais. As responsabilidades de cada função foram determinadas conforme Quadro 2.

Quadro 2- Funções e responsabilidades

FUNÇÃO	RESPONSABILIDADES/ATIVIDADES
Almoxarife	Inspecionar a matéria prima e entregá-las ao operador nº1
Cronometrista	Realizar a contagem do tempo médio de cada uma das operações de produção, almoxarifado e controle de qualidade
Gerente	1 - Gerenciar todo o processo de produção do barco 2 - Verificar se os operadores estão trabalhando corretamente 3 - Calcular indicadores de produtividade, qualidade e financeiros
Supervisor de Qualidade	Avaliar, aprovar ou rejeitar o produto final com base nos critérios pré estabelecidos
Operador de Produção 1	Realizar a operação de produção 1
Operador de Produção 2	Realizar a operação de produção 2
Operador de Produção 3	Realizar a operação de produção 3
Operador de Produção 4	Realizar a operação de produção 4
Operador de Produção 5	Realizar a operação de produção 5
Operador de Produção 6	Realizar a operação de produção 6

Fonte: Os autores

A linha de produção continha sete processos, sendo: seis operações de montagem efetiva dos barcos e o controle de qualidade. A

seqüência de operações foi estabelecida, conforme figura 2.



Figura 2 - Processos de Fabricação do Barco



Fonte: Os autores

Além dos sete operadores na produção e controle de qualidade, a linha de produção contava com o apoio de um almoxarife, um gerente e um cronometrista, totalizando dez colaboradores.

O *layout* para fabricação dos barcos foi estabelecido de forma linear (sequencial), conforme Figura 3, sendo que o gerente e o cronometrista não possuíam posicionamento definido no *layout* linear, pois ficavam monitorando as atividades dos operadores.

Figura 3 - Layout de Produção



Fonte: Os autores

Os lotes de produção foram estabelecidos por 4 unidades e cada operação só poderia enviar o lote, para próxima operação, quando fosse finalizado as 4 unidades determinadas. Assim que iniciado o processo, o almoxarife, realizava a inspeção nas 4 unidades da matéria prima (folha de sulfite A4), passava para a operação 1, que realizava sua operação e transferia para a seguinte operação, até que as 6 operações de montagem efetivas fossem concluídas. Após todas as operações serem executadas, o controle de qualidade, seguindo a mesma

determinação de lotes de 4 unidades, realizava o controle de qualidade e aprovava ou reprovava o produto, colocando em caixas identificadas como “aprovado” e “reprovado”. Durante todo o percorrer das operações, o cronometrista, analisava os tempos de cada operação, a fim de identificar operações gargalo.

Após a simulação inicial, foram identificadas as principais não conformidades detectadas, e organizadas por ordem de ocorrência no processo, utilizando a folha de verificação, conforme Quadro 3.

Quadro 3 – Principais Não Conformidades detectadas nos barcos

NC 4	Dimensões do fechamento
NC 6	Barcos riscados
NC 1	Dimensões de vela
NC 2	Dimensões de barco
NC 3	Diâmetro da escotilha
NC 7	Barcos amassados

Fonte: Os autores

### 3.2 ANÁLISE DOS PROCESSOS E MELHORIAS

Após a simulação inicial feita em sala de aula, iniciou-se a etapa de observação e análise com a utilização das seguintes Ferramentas da Qualidade: Diagrama de Pareto, *Brainstorming* e Método Ishikawa. De forma a auxiliar na identificação dos problemas, principalmente os problemas mais críticos e com maior necessidade de plano de ação.

Durante o *brainstorming* foram discutidos os possíveis causadores das 7 (sete) não conformidades estabelecidas nas regras do jogo.

Após o levantamento das ideias, para a identificação da causa raiz, as possíveis causas foram inseridas no Diagrama de Ishikawa, sendo segregadas nos 6M's: método, máquina, medida, meio ambiente, mão-de-obra e matéria-prima.

Posteriormente à análise para a detecção das causas que impactaram nas não conformidades, houve a necessidade do

desenvolvimento de métodos para a solução desses problemas. Com esse objetivo, para a etapa de plano de ação foi utilizado o 5W1H.

As melhorias necessárias para os problemas foram identificadas, sendo determinadas como: falta de padronização, ferramentas e treinamento. Cada determinação foi trabalhada unicamente e com a mesma relevância.

Todos os processos foram padronizados, sendo criadas as instruções de trabalho para cada posto de trabalho. Cada operador foi treinado em seu respectivo posto de trabalho.

Os processos mais críticos, com maior tempo de produção e identificados com maiores causadores das não conformidades foram estudados, sendo os processos de montagens: produção 1, 2 e 6. Nestes casos houve a necessidade de criação de ferramentas simples, capazes de proporcionar aos processos dobras mais rápidas e alinhadas, aumentando a qualidade do produto e reduzindo o tempo, conforme Figura 4.

Figura 4 – Ferramentas aplicadas nas operações 1, 2 e 6



Fonte: Os autores

Com a finalização dos estudos, das criações de treinamentos, instruções de trabalhos e ferramentas, iniciou-se a simulação final.

### 3.3 SIMULAÇÃO FINAL

Depois de executar todas as análises, planos de ações e melhorias, realizou-se mais uma rodada de simulação, determinada como final.

Nesta simulação, todos os planos de ações gerados através das discussões foram implantados e a sequência operacional de simulação seguiu a mesma metodologia da inicial, sendo iniciada pelo gerente, passando pela inspeção da matéria prima, conduzindo para as 6 operações de montagem e

finalizando no controle de qualidade, sendo todas essas operações monitoradas pelo gerente, e cronometradas pelo cronometrista.

O *layout* de produção permaneceu o mesmo, sem alterações. As funções e responsabilidades pré-estabelecidas foram mantidas, porém alguns colaboradores que inicialmente ocupavam uma determinada função foram transferidos para outras funções, conforme sugestões dos processos de análise.

Após a realização da simulação, observou-se que houve redução das não conformidades detectadas e uma das não conformidades que antes não havia sido evidenciada, foi detectada, conforme Quadro 4.

Quadro 4 - Não conformidades detectadas após a simulação final

NC 4	Dimensões do fechamento
NC 5	Barcos rasgados
NC 7	Barcos amassados

Fonte: Os autores

Em resumo, utilizou-se a metodologia de estudo teórico das ferramentas da qualidade, a aplicação inicial do procedimento pré-estabelecido, estudo e análise dos resultados obtidos através das simulações, a aplicação de ferramentas da qualidade para cada resultado de simulação e a aplicação de ações para resolução dos problemas.

### 3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao longo do desenvolvimento do trabalho, estudou-se as ferramentas da qualidade, que posteriormente foram aplicadas nas simulações da produção dos barcos a fim de elevar a qualidade do produto, aumentar a produtividade e facilitar a compreensão da Gestão da Qualidade alinhada à dinâmica dos barcos.

Na simulação inicial, sem o uso de dispositivos e sem treinamento adequado para os operadores, obtiveram-se muitas peças refugadas, com alto índice de não-conformidades. Dos barcos acabados, todos foram refugados e os demais ficaram pendentes em alguma operação.

Na última simulação, o objetivo não foi concluído. Buscava-se zero produtos não

conformes e o cumprimento dos requisitos do cliente e prazo, quantidade e qualidade.

No entanto é imprescindível observar uma notável melhora na qualidade do produto e na produtividade, reduzindo e eliminando não-conformidades, através do treinamento e da aplicação das ferramentas da qualidade como o Diagrama de Pareto, o *Brainstorming* e o Ishikawa. Embora o tempo de produção por lote tenha aumentado, a qualidade sobressaído, foi possível notar também, o aumento da produtividade, considerando a maior quantidade de barcos acabados e a menor quantidade de barcos em processo na simulação final.

Para apresentação de melhores resultados é necessária uma análise focada na identificação dos motivos das ocorrências do papel amassado e do posto que gera esta não conformidade, de forma que seja feito o uso das eficientes ferramentas da qualidade auxiliando na análise, além de treinamentos específicos, ferramentas e padronização para esta finalidade.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo descreveu como os jogos lúdicos, no caso, jogo do barco, influenciam e contribuem para o ensino e aprendizagem de estudantes do curso de Engenharia de Produção. De forma simples e prática, abordou-se conceitos, que são similares e retratam o mais próximo da realidade, o funcionamento de uma linha de produção real, dando a percepção correta do mundo empresarial para estudantes que tiveram pouco ou nenhum contato com as áreas operacionais de uma empresa. A dinâmica abordada no artigo permitiu e estimulou estudantes a vivenciarem situações que permitem, auxiliando a colocar em prática

conceitos, antes muito teóricos e construir, em grande escala, conhecimentos próprios para aplicá-los mais tarde.

As vantagens da aplicação, observadas durante desenvolvimento do artigo, estão relacionadas com a simplicidade e facilidade de execução das operações propostas.

Considerando todas estas características, o jogo do barco proporcionou visão gerencial sobre os processos de produção, principalmente sobre a gestão da qualidade nos processos operacionais, demonstrando ser uma ferramenta prática e com ótimos resultados para ser aplicada no ensino da Engenharia de Produção.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Bastos, B; Giacomini, B.A; Gestão da Qualidade. PUC, Goiás, 2013. Disponível em: <[http://luisguilherme.com.br/download/ENG1530/TurmaC04/G09-Gestao\\_da\\_Qualidade.pdf](http://luisguilherme.com.br/download/ENG1530/TurmaC04/G09-Gestao_da_Qualidade.pdf)> Acesso em: 30 mar. 2017.
- [2] Batista, C. S. et al. Proposta de um jogo didático de gestão da produção. Anais: XXXI - ENEGEP. Belo Horizonte, MG, 2011.
- [3] Cardoso, I. M. Métodos Ativos de Aprendizagem: O Uso do aprendizagem baseada em problemas no ensino de logística e transporte, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2011. 131p. Dissertação (Mestrado).
- [4] Cunha, G. D. Um panorama atual da Engenharia da Produção no Brasil. In: ENEGEP, Porto Alegre, 2002.
- [5] Deshpande, A. Virtual Enterprise Resources Planning for Production Planning and Control Education. University of Cincinnati, Cincinnati, 2008. P. 188.
- [6] Desidério, Z. P.; Gestão da Qualidade Total – TQM. Qualidade Brasil, 2008. Disponível em: <[http://www.oficinadanet.com.br/artigo/858/gestao\\_da\\_qualidade\\_-\\_tqm](http://www.oficinadanet.com.br/artigo/858/gestao_da_qualidade_-_tqm)> Acesso em 29 mar. 2017.
- [7] Duch, B. J. et al. Problems: a key factor in PBL. Stylus Publishing, 1996. Disponível em: <<http://www.udel.edu/pbl/cte/spr96-phys.html>> Acesso em: 29 mar. 2017.
- [8] Fagundes, L. D. Almeida, D. A. Mapeamento de falhas em concessionária do setor elétrico: padronização, diagramação e parametrização. 11º Simpósio de Engenharia de Produção SIMPEP, Bauru, São Paulo, 2004. Disponível em: <[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais\\_simpep\\_aux.php?e=11](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais_simpep_aux.php?e=11)> Acesso em: 30 de mar. 2017.
- [9] Falconi, V. TQC Controle de qualidade total (no estilo japonês), Editora Falconi, Nova Lima, Minas Gerais, 1993.
- [10] Gerlach, G.; Pache, R. Aplicação das ferramentas da qualidade em uma área de recebimento de materiais, Fator, Faculdade Horizontina, SIEF Semana Internacional das Engenharia Fator. Horizontina, Rio Grande do Sul, 2011.
- [11] Disponível em: <[http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2011\\_Aplicacao\\_ferramentas\\_recebimento\\_materiais\\_empresa.pdf](http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2011_Aplicacao_ferramentas_recebimento_materiais_empresa.pdf)> Acesso em: 30 mar. 2017.
- [12] Lima, L. S.; Toledo, J. C.; Gestão Integrada da Agricultura Familiar, Módulo Gestão da Qualidade. Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Departamento de Engenharia de Produção. São Carlos, São Paulo, 2004.
- [13] Disponível em: <[http://www.gepai.dep.ufscar.br/pdfs/1187723550\\_GIAFGestaoDaQualidade.pdf](http://www.gepai.dep.ufscar.br/pdfs/1187723550_GIAFGestaoDaQualidade.pdf)> Acesso em: 30 mar. 2017.
- [14] Lisboa, M. G. P.; et al. Aplicação do método 5W2H no processo produtivo do produto: a joia. Revista Iberoamericana de Engenharia, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, 2012. Disponível em: <<http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/IJIE/article/viewFile/1585/pdf>> Acesso em: 29 mar. 2017.
- [15] Miguel, P. A. C. Qualidade: enfoques e ferramentas. Artliber Editora, São Paulo, 2001.
- [16] Marques, A. S.; Integração Normativa na Gestão da Qualidade. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Departamento de Economia, Gestão e Engenharia industrial, Aveiro, Portugal. 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10773/4607>> Acesso em: 30 mar. 2017.

- [17] Pacolla, F.T. et al. Jogo do barco: uma versão inovadora incluindo o mapeamento de fluxo de valor. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Juiz de Fora, 2014.
- [18] Peinado, J. / Graeml, A. R. Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços). UnicenP, Curitiba, Paraná, 2007. Disponível em: <<http://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/livro2folhas.pdf>> Acesso em: 30 mar. 2017.
- [19] Powell, P. From classical to project-led education. In: POUSADA, A. S. Project based learning: project-led education and group learning. Universidade do Minho, Portugal, p. 11-40, 2000.
- [20] RIIS; J. O.; Johansen; J.; Mikkelsen; H. Simulation Games in Production Management – An Introduction. Simulation Games and Learning in Production Management. Denmark. Chapman & Hall, 1995.
- [21] Silva, Rosangela Rosa Luciane , ET AL.O uso de jogos e simulação como métodos alternativos de ensino em Engenharia no Brasil: uma revisão bibliográfica. Revista ESPACIOS, 2016.
- [22] Teixeira, M. A. P.; Gomes, W. B. Estou me formando... e agora?: Reflexões e perspectivas de jovens formandos universitários. Revista Brasileira de Orientação Profissional, Florianópolis, 2004. P. 47-62.
- [23] Wendlandt, N. M.; Rochlen, A. B. Addressing the college-to-work transition: Implications for university career counselors. Journal of Career Development, Columbia, 2008. P. 151-165.
- [24] Werkema, C. Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas. Editora Elsevier, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

# Capítulo 9

## *GESPÚBLICA COMO FERRAMENTA DE QUALIDADE: UM ESTUDO DE CASO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS, LOCALIZADA NO CAMPUS MÉDIO SOLIMÕES NO INTERIOR DO AMAZONAS*

*Kenne Kayoly de Lima Yamaguchi*

*Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi*

*Hudinilson Kendy de Lima Yamaguchi*

*Cláudio Dantas Frota*

**Resumo:** A estrutura de uma instituição universitária demanda um controle organizacional que possa contribuir com o desenvolvimento da qualidade de serviços que são oferecidos para a comunidade. Uma das ferramentas que vem sendo comumente aplicada nas instituições públicas é a Gespública, que foi criada como uma forma de homogeneizar os programas de qualidade no setor público, baseando-se em adaptações relacionados aos modelos do mundo organizacional privado. O presente artigo consiste num estudo de caso institucional, referente à aplicação da Gespública como instrumento voltado a qualidade em um Instituto Federal de Ensino Superior (IFES) localizado no município de Coari-Amazonas. A Gespública designa a natureza do programa de qualidade do setor público como a própria função administrativa que incumbe prover serviços de qualidade. São parâmetros avaliados em conformidade com as exigências e adequação ao uso internacional. Neste trabalho buscou-se estabelecer a relação direta entre o serviço público e as ferramentas da qualidade, baseadas nos programas de qualidade inferentes. Propôs-se analisar as ações que pudessem dinamizar as atividades do setor público, como forma de promover a qualidade organizacional dos serviços prestados para a população. Para tanto, pesquisou-se a metodologia da Gespública; levantaram-se os resultados de execução do programa de qualidade do setor público; buscou-se conhecer aspectos atuais da cultura e do clima organizacionais, por meio de um diagnóstico; e, salientou-se o desenvolvimento de competências como condição para a implementação do processo de mudanças internas com base na Gespública. O programa de qualidade da gestão pública é uma importante ferramenta organizacional para ser utilizada no IFES localizado no interior do Amazonas, tendo em vista as características organizacionais da região e as dificuldades encontradas. A aplicação interdisciplinar dos serviços desenvolve competências por meio de um programa de treinamento específico nos níveis intermediário e operacional de sua estrutura, auxiliando o processo de organização e na promoção na qualidade dos serviços prestados.

**Palavras-chave:** Qualidade; Gespública; Serviços; Planejamento; Treinamento.

## 1. INTRODUÇÃO

O mundo vem sofrendo diversas transformações em todos os campos inclusive no que diz respeito à administração pública e às pessoas que a compõem. Segundo Rodrigues (2011), “a Qualidade de Vida no Trabalho tem sido uma preocupação do homem desde o início de sua existência (...) sempre voltada para facilitar ou trazer satisfação e bem-estar ao trabalhador na execução de sua tarefa”. Neste sentido, cada vez mais se investe em capacitação, treinamento e desenvolvimento, saúde e bem-estar das pessoas de forma que estas consigam influenciar as ações e destinos da organização.

De acordo com Rodrigues (2011) “muitas de nossas grandes organizações foram construídas e administradas através do empirismo e espírito desbravador de seus fundadores e muitas destas continuam (...)”. No Brasil atual, há uma necessidade de a administração pública melhorar substancialmente seu gerenciamento, ou seja, a gestão pública pode e deve se inspirar em modelos de sucesso seja inclusive da gestão privada, mesmo a despeito desta última visar o lucro e a outra buscar realizar sua função social. Entretanto, a função social deve ser alcançada com a maior qualidade na sua prestação de serviços e também com a maior eficiência possível, pois não se pode mais ignorar as questões relacionadas à eficácia e à eficiência no setor público, embora subordinados ao critério da efetividade.

O modelo de gestão deve construir uma ferramenta que harmonize da maneira mais eficiente possível o alcance de todos os objetivos. Nesse trabalho será apresentado o estudo de caso da aplicação de um modelo organizacional, a Gespública, em um Instituto de Educação localizado no interior da região Amazônica, a Universidade Federal do Amazonas, como uma forma de

homogeneizar os programas de qualidade no setor público, baseando-se em adaptações relacionados aos modelos do mundo organizacional privado.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE NO SERVIÇO

Ao longo dos anos o crescimento organizacional vem apresentando entraves com o aumento da quantidade de demandas e o não acompanhamento da qualidade dos serviços que são prestados. Segundo Garvin (2002) a qualidade é constituída de padrões elevadíssimos, onde processos variáveis de produção são sujeitos a serem controlados ou medidos.

A qualidade focada no usuário tem por objetivo suprir o cliente com o produto ou serviço adequado ao seu consumo. Outro ponto a ser monitorado é a abordagem baseada em produtos, onde as características ou serviços são requeridas pelo consumidor para satisfazê-lo. A qualidade baseada em valor também leva a definição a um estágio além e, define a qualidade em termos de custo e preço. Assim, busca-se um equilíbrio entre a questão do produto adequado aos custos de uso e ao preço (Slack *et al.*, 2002; Martins; Laugeni, 2006).

### 2.2. QUALIDADE NO USO DO 5S

A sigla 5S diz respeito a um programa desenvolvido no Japão, a partir de 1950 e constitui a base da Gerência pela Qualidade Total. A sigla representa as iniciais de cinco (5) palavras japonesas *Seiri*, *Seiton*, *Seisou*, *Seiketsu* e *Shitsuke*. São palavras de significado profundo que foram interpretadas em português como “Sensos”, pra manter sua abrangência conforme tabela 2:

Tabela 1 – Interpretação da 5S

Japonês	Português
SEIRI	Senso de utilização
SEITON	Senso de ordenação
SEISOU	Senso de limpeza
SEIKETSU	Senso de saúde
SHITSUKE	Senso de autodisciplina

Fonte: Costa *et al.* (2010, p. 22)

Ao longo do tempo, o Programa foi sendo aprimorado e adaptado a outras culturas. Inicialmente foi conhecido como 3S, pela ênfase dada aos três (3) primeiros sensos. Depois foi denominado 5S, pelo acréscimo de mais dois (2) sensos. Atualmente, algumas empresas japonesas adotam a sigla 6S, acrescentando a palavra *shittsukoku* (persistente)

Segundo Costa *et al* (2010, p. 23):

Além de extremamente necessário à conscientização, o 5S utiliza o potencial criativo e incrementa a participação de todos na gestão da empresa, propiciando um clima favorável ao bom desempenho do trabalho com a necessária conscientização de todos os envolvidos.

No Brasil, a sigla mais utilizada é “5S”. Esse programa vem sendo desenvolvido há alguns

anos nas organizações brasileiras que almejam competitividade e sobrevivência, aliadas à melhoria da qualidade de vida de seus profissionais.

### 2.3. GESPÚBLICA

A Gespública é resultado da compilação necessária que se fazia fundamental para que os programas de qualidade da governança pública brasileira fossem reunidos em um único programa. Ele nasceu no ano de 2005, no governo de Luiz Inácio Lula da Silva por intermédio do Decreto nº 5.378 de 23 de fevereiro de 2005. Ele é um programa voltado unicamente para o setor público e estabelecido dentro dos parâmetros da governança do setor público brasileiro com base na excelência que segue os ditames que podem ser observados na figura 1:

Figura 1 - Atuação do Gespública



Fonte: Souza e Vieira (s/d, p. 4)

Como se pode observar na figura 1, a partir da base o Gespública está centrado nas organizações do serviço público por intermédio de políticas públicas e da própria governança pública (administração pública) que deve estar focada em resultados e orientada para o cidadão com o objetivo de contribuir para a competitividade do país e melhoria da qualidade dos serviços públicos.

Para De Pietro (2002, p. 12) “são todos os serviços oriundos de uma necessidade coletiva”, ou seja, eles são ao atendimento pelo Estado de uma necessidade coletiva. Como essas necessidades se dão em várias áreas, foi necessário que se separasse o atendimento das mesmas: educação, saúde,

segurança etc., o que proporcionou a criação de entidades e/ou órgãos que fossem especialistas nestas respectivas áreas, ou seja, as organizações públicas ou entidades públicas.

Segundo Alecian e Foucher (2012, p. 33), a administração pública atual busca atender dois (2) tipos de racionalidade: a racionalidade jurídica e a racionalidade gerencial, em função dos avanços dos processos de gestão, já que em um passado bem recente, a gestão pública atendida a racionalidade jurídica e a gestão privada atende sempre a racionalidade gerencial, demonstrados no quadro 1, a seguir:



Quadro 1 - Racionalidade jurídica x racionalidade gerencial

Princípios	Racionalidade jurídica	Racionalidade administrativa
Legitimidade	Fundada sobre a regularidade dos procedimentos implementados.	Eficácia das ações empregadas.
Primazia	Dos meios	Dos fins.
Prioridade	Análítica, linear, dedutiva (= a lógica jurídica).	A adaptação às mudanças à inovação.
Modo de organização	Fechada, funcionamento segundo lógica própria.	Sintética, sistemática, teológica (= lógica da eficácia da ação).
Concepção da organização	Para hierarquizar – obediência a ordem unilateral emitida de cima.	Abertas sobre o seu meio em adaptação constante.
Autoridade	Sobre o respeito das regras. Fase logicamente última de um processo linear.	Extensas delegações Iniciativas Incitações e negociação.
Finalidades		Sobre os resultados obtidos por meio de um <i>feedback</i> , permitindo o ajuste da ação ao objetivo.

Fonte: Chevallier e Loschak *apud* Alecian e Foucher (2012, p. 33).

Assim, o setor privado obedece à racionalidade gerencial. O setor público deve obedecer à racionalidade jurídica e, atualmente, à racionalidade gerencial e, com base nesta premissa é que o Gespública foi construído.

Desta forma, os três (3) primeiros pilares (organização, políticas públicas e administração pública) devem convergir para o centro denominado gestão pública focada em resultados e orientada para o cidadão, ou seja, o serviço público deve continuar aprendendo a orientar-se pela mudança, e não mais administrar o que já existe. E essa mudança deve sempre visar o cidadão e suas necessidades.

### 3. METODOLOGIA

A pesquisa é um processo sistemático e racional que objetiva produzir reflexões e até mesmo soluções para os problemas apresentados. É um instrumento primordial para a produção de conhecimento, o qual caracteriza-se pela apresentação e negação de dogmas e verdades absolutos, por isso está sempre em processo de construção. A presente pesquisa foi norteada por aspectos qualitativos e quantitativos.

#### 3.1. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Realizou-se a seleção dos diversos materiais que já foram produzidos a respeito do tema, segundo o banco de dados SCOPUS, ISI, PubMed, SCIELO. Como esse tipo de pesquisa teve por objetivo fundamentar a

compreensão do objeto de estudo, percorreu as demais fases da investigação.

Foram utilizados artigos científicos e livros que tratam do problema, mais especificamente aqueles que tratam de programas de qualidade e do Gespública de forma bem detalhada. Posterior à pesquisa de campo, seguiu-se a tabulação e análise dos dados.

#### 3.2. ESTUDO DE CASO

A pesquisa foi realizada na Universidade Federal do Amazonas, no Instituto de Saúde e Biotecnologia do Amazonas, Campus Médio Solimões, localizada no interior da região Amazônica, município de Coari, Amazonas, Brasil.

#### 3.3. COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por dois (2) métodos.

- A) Observação direta.
- B) Observação indireta

Segundo Lakatos e Marconi (2010), "observação é uma técnica de coleta de dados com o intuito de conseguir informações e utilizar os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade". Verifica-se que esse método não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar. A observação é o registro que se constitui em um procedimento bastante usado nos estudos de diagnóstico. Entretanto, é

preciso ter muito cuidado para que as observações não sejam prejudicadas pelos preconceitos e crenças do observador. Para serem úteis às pesquisas e estudos, convém que as observações sejam registradas e busquem alcançar bom nível de exatidão, precisão e objetividade.

Neste sentido, a observação deve ser precisa e registrada imediatamente, com o máximo cuidado, evitando deformações que o tempo pode provocar nos fatos que se guarda na memória. Deve ser objetiva, pois têm-se a tendência de ver e ouvir somente os fatos que estão de acordo com nossas preferências e omitir os demais.

Foram realizadas, no trabalho de observação direta três (3) visitas técnicas ao Instituto de Saúde e Biotecnologia – ISB/Coari, conforme a seguinte ordem:

I. Na primeira vista técnica realizada foi feito uma análise para se conhecer o processo como um todo; uma análise do mesmo com base nas premissas do Gespública de forma preliminar para que pudesse obter uma visão geral.

II. A segunda visita técnica teve como objetivo, obter mais informações sobre o processo do Gespública. Foram observadas mudanças provocadas pela implantação do programa.

III. A terceira e última vista técnica teve como objetivo: analisar e avaliar o plano de implantação por meio da análise comparativa; da verificação do sistema;

### 3.4 CLASSIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS;

A observação das mudanças foi realizada por intermédio dos seguintes estágios:

-Estágio 1 - Identificação dos problemas e da aceitação da existência do mesmo com a necessidade de busca de solução;

-Estágio 2 - Obtenção da clareza que consiste no entendimento do Gespública;

-Estágio 3 - Localização no contexto organizacional do Gespública, o que consiste na identificação do problema e como ele acontece;

-Estágio 4 - Detecção de sinais de socialização bem-sucedida com aplicação do plano de implantação e integração geral que consiste nas atividades que levam a história, as instalações e características do ambiente de trabalho.

### 3.5. PREMISSAS NO GESPÚBLICA

Com relação à observação direta seguiram-se as seguintes determinações:

Quadro 2 - Premissas observadas no Gespública

Princípio	Ênfase
Satisfazer ou exceder as expectativas do ISB Coari-Amazonas.	Indicações da literatura.
Gerenciar processos.	Na identificação e aprimoramento de processos de implantação do Gespública.
Decisões tomadas com base em dados concretos.	Na obtenção de informações a partir da coleta e da análise de dados.
Aprimoramento de processos requer parcerias.	ISB Coari-Amazonas.
Equipes encarregadas de aprimorar processos buscam melhoras contínuas.	No uso de equipes para aprimorar os processos de operacionalidade do Gespública.
Atividades competem a todos os membros da organização.	No compartilhamento de informações com as equipes encarregadas de aprimorar processos.
Treinar todos os membros da organização.	Na extensão do treinamento a todos os membros da organização.
Mensuração do desempenho de cada processo mediante indicadores, de produção e de resultado.	No desenvolvimento de sistemas que propiciem resultados da mudança organizacional e do clima organizacional.
Transformar em ação uma visão acerca da qualidade permitindo que as decisões sejam baseadas em dados concretos, estimulando o aparecimento de valores voltados para a mudança e a qualidade organizacional.	Planejamento na utilização dos recursos disponíveis, na manutenção da qualidade e no apoio às equipes.

Fonte: Adaptado de Costa (2010).

#### 4 RESULTADOS DA PESQUISA

O Instituto de Saúde e Biotecnologia – ISB localizado do município de Coari é uma Instituição Federal e Ensino Superior – IFES se localiza na Estrada Coari/Mamiá, nº 305, Bairro Espírito Santo, e foi criado pelo do Decreto nº 5.773, de 9 de maio de 2006, com base nos termos nos termos do art. 10, § 7º Lei nº 9.394/96 - LDB, Lei nº 10.172/01 - PNE, Constituição Federal, e pela Resolução do Conselho Universitário nº 026/2005.

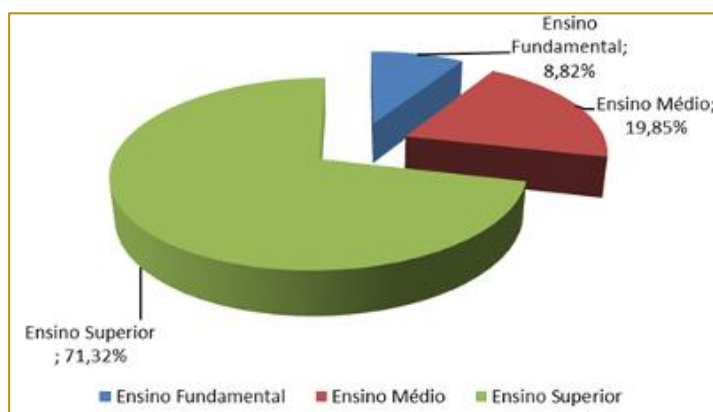
Sua estrutura predial se se constitui de três (3) blocos destinados às atividades de salas de aula, laboratórios, salas de professor, biblioteca, sala de apoio didático, pavilhão administrativo e auditório. Possui uma área total de 4.970m<sup>2</sup> de área construída e oferta os cursos bacharelados em Nutrição, Fisioterapia, Enfermagem e Biotecnologia além da Licenciatura em Biologia/Química e Licenciatura em Matemática/Física, e há pouco tempo, exatamente no ano de 2015, foi homologado pela Universidade Federal do Amazonas, instituição mantenedora, do curso de Medicina.

A Instituição se reveste das características de uma burocracia: extensa departamentalização, regras e regulamentos bastante formalizados, autoridade centralizada (comunicação descendente), tarefas operacionais altamente padronizadas (alta especialização), margem estreita de controle e processo decisório que acompanha a cadeia de comando.

As atividades técnico-científicas da Instituição são desempenhadas por uma categoria de servidores e funcionários especializados, com formação secundária e superior, todavia, a operacionalização dos processos internos do órgão requer, em grande parte, cargos simples, rotineiros e padronizados. De acordo com a função desempenhada, os cargos são agrupados em departamentos funcionais.

De acordo com documentação fornecida pela Instituição, o quadro funcional atualmente é formado por 136 servidores, sendo sua estrutura de recursos humanos consta de quarenta e seis (46) Técnico-administrativos em Educação; setenta e seis (76) Docentes de carreira; e quatorze (14) Professores substitutos.

Gráfico 1 – Escolaridade dos funcionários



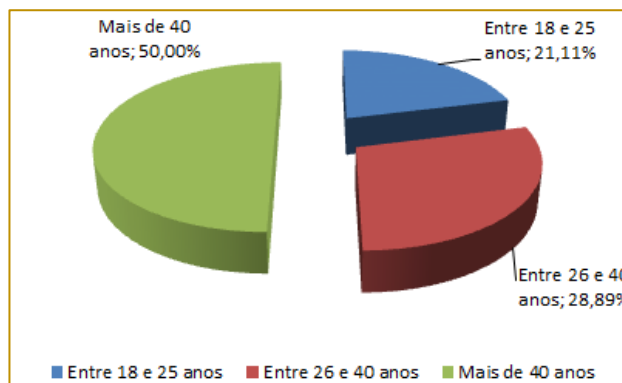
Fonte: Pesquisa documental (2016)

O gráfico 1 – escolaridade dos colaboradores demonstra a prevalência do ensino superior com 71,33%, seguido do ensino médio com 19,85 e, o ensino fundamental com 8,82% o que demonstra uma superioridade de profissionais com escolaridade superior.

O fato do maior nível de escolaridade ser no nível superior é muito importante, pois,

apresenta que a instituição preza por contratar profissionais preparados e gabaritados facilitando bastante para a formatação de programas e atividades na organização, o que denotaria o direcionamento de um plano de intervenção, que certamente deveria se concentrar em um conhecimento apurado para execução.

Gráfico 2 – Faixa Etária dos funcionários

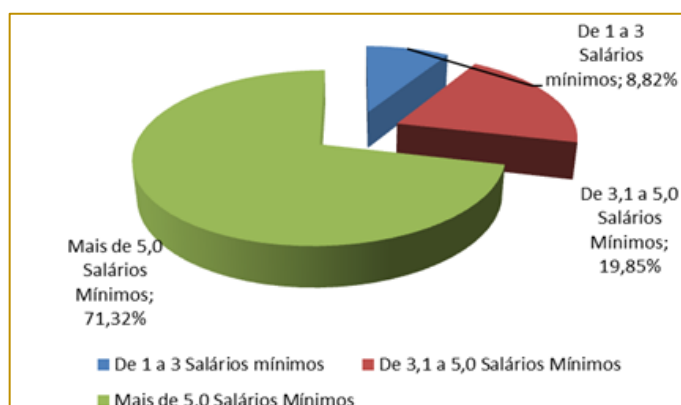


Fonte: Pesquisa documental (2016)

O gráfico 2 demonstra a variedade de faixa-etária, sendo que a de mais de 40 anos, corresponde a 50,00%, a principal característica. De 18 a 25 anos, existe na organização 21,11% dos profissionais e entre 26 e 40 anos, existem 28,89% dos colaboradores. Utilizando um critério de soma, percebe-se que 78,89%, possuem mais de 25 anos, o que denota a seguinte

conclusão: os profissionais da Instituição já estão em um grau de maturidade, fundamental em uma Instituição de ensino. E esse grau de maturidade é de extrema importância na implantação de um programa de mudanças, já que a experiência, apesar de nova, pode inibir maior comprometimento de profissionais que já estão maduros no trabalho.

Gráfico 3 – Faixa de renda dos funcionários



Fonte: Pesquisa documental (2016)

A faixa de renda dos colaboradores (gráfico 3) atende os preceitos dos órgãos públicos de nível superior: intensa concentração em mais de 5,0 salários mínimos com 71,32%, sendo 19,85% na faixa de 3,1 a 5,0 salários-mínimos e, 8,82, entre 1,0 e 3,0 salários mínimos, o que representa, se não um salário justo pelo nível de escolaridade dos colaboradores, pelo menos um salário superior a maioria da massa de trabalhadores brasileiros, especialmente do interior do Estado do Amazonas.

O Gespública nasceu com forma de homogeneizar os programas de qualidade no setor público que eram muitos dispersos, com base em modelos do mundo organizacional

privado sem levar em consideração características puramente intrínsecas e extrínsecas do mundo organizacional privado. Sua aplicação referente aos princípios desta ferramenta de qualidade na Universidade Federal do Amazonas (ISB-Coari) foi analisada nesse primeiro contexto.

Diante dessa premissa, Rosa (2014) elenca alguns princípios intrínsecos e extrínsecos que foram fundamentais na aplicação da construção do programa Gespública no Instituto de Saúde e Biotecnologia. As características intrínsecas foram: capacidade de descentralizar; mobilizador da gestão; organizador dos atores que estão envolvidos

com o processo de gestão; enfoque na inovação; enfoque nos eixos críticos da ação; enfoque nos recursos subutilizados.

Já nas características extrínsecas analisou-se: enfoque na pesquisa do potencial da gestão;

trabalho na matriz de decisões; enfoque na governança corporativa; recentralização das atividades nos objetivos humanos; visão da sustentabilidade do atendimento público (geração de valor público); e enfoque da comunicação e da informação.

Quadro 3 – Excelência na gestão pública

Pensamento sistêmico.	Entendimento das relações de interdependência entre os diversos componentes de uma organização, bem como entre a organização e o ambiente externo, com foco na sociedade.
Aprendizado organizacional.	Busca contínua e alcance de novos patamares de conhecimento, individuais e coletivos, por meio da percepção, reflexão, avaliação e compartilhamento de informações e experiências.
Cultura da inovação.	Promoção de um ambiente favorável à criatividade, à experimentação e à implementação de novas ideias que possam gerar um diferencial para a atuação da organização.
Liderança e constância de propósitos.	A liderança é o elemento promotor da gestão, responsável pela orientação, estímulo e comprometimento para o alcance e melhoria dos resultados organizacionais; e deve atuar de forma aberta, democrática, inspiradora e motivadora das pessoas, visando ao desenvolvimento da cultura da excelência, à promoção de relações de qualidade e à proteção do interesse público. É exercida pela alta administração, entendida como o mais alto nível gerencial.
Orientação por processos e informações.	Compreensão e segmentação das atividades e processos da organização que agreguem valor às partes interessadas, sendo que a tomada de decisões e a execução de ações devem ter como base a medição e análise do desempenho.
Visão de futuro.	Capacidade de estabelecer um estado futuro desejado permite à organização antecipar-se às necessidades e expectativas dos cidadãos e da sociedade. Compreensão dos fatores externos que afetam a organização com o objetivo de gerenciar seu impacto na sociedade.
Geração de valor.	Alcance de resultados consistentes, assegurando o aumento de valor tangível e intangível de forma sustentada para todas as partes interessadas.
Comprometimento com as pessoas.	Melhoria da qualidade nas relações de trabalho, para que as pessoas se realizem tanto profissionalmente quanto na vida pessoal, maximizando seu desempenho por meio de oportunidades para o desenvolvimento de suas competências.
Foco no cidadão e na sociedade.	Direcionamento das ações públicas para atender, de forma regular e contínua, as necessidades dos cidadãos e da sociedade, na condição de sujeitos de direitos e como beneficiários dos serviços públicos.
Desenvolvimentos de parcerias.	Desenvolvimento de atividades junto de outras organizações com objetivos específicos comuns, buscando o pleno uso das suas competências complementares para o desenvolvimento de sinergias, expressas em trabalhos de cooperação e coesão.
Responsabilidade social.	Atuação voltada para assegurar às pessoas a condição de cidadania com garantia de acesso aos bens e serviços essenciais e, ao mesmo tempo, tendo como princípios gerenciais a preservação da biodiversidade e dos ecossistemas naturais potencializando a capacidade das gerações futuras.
Controle Social.	Atuação que se define pela participação das partes interessadas no planejamento, acompanhamento e avaliação das atividades da Administração Pública e na execução das políticas e programas públicos.
Gestão participativa.	Estilo de gestão que determina uma atitude gerencial da alta administração que busque o máximo de cooperação das pessoas, reconhecendo a capacidade e o potencial diferenciado de cada um e harmonizando os interesses individuais e coletivos.

Fonte: Brasil (2009) *apud* Souza e Vieira (s/d, p. 5).

Desta forma no ISB/Coari foram desenvolvidos, ainda, de forma embrionária:

- Treinamento no trabalho (*On The Job Training*) – São a educação e o treinamento conduzidos pelos superiores hierárquicos, no local de trabalho através do trabalho da rotina do dia a dia, tendo como objetivo colocar a experiência e o conhecimento no uso prático.

O treinamento no trabalho é à base da educação e treinamento na empresa, melhora os resultados do trabalho, torna o trabalho mais interessante e motiva as pessoas a se desenvolverem;

- Autodesenvolvimento – Este tipo de educação e treinamento é conduzido ao nível individual através de esforço do próprio

empregado. Para isso deve ser desafiado a resolver problemas;

- Treinamento em grupo – É o tipo de educação e treinamento conduzidos ao nível de toda a empresa. Este tipo de educação e treinamento é planejado pelo departamento de recursos humanos ou por áreas específicas, por exemplo, o treinamento em

controle de qualidade é planejado pelo setor de qualidade.

No ISB/UFAM, o tipo de processo denominado processo de serviço diferentemente observado na criação de produtos tangíveis foram os serviços que desenvolveram algum contanto direto com cliente final, conforme o quadro 5.

Quadro 5 – Parâmetros de excelência na gestão pública aplicadas no ISB-Coari (UFAM).

Fundamentos do Gespública do Estágio atual			
	Implantado	Em implantação	Não implantado
Pensamento sistêmico			
Aprendizado organizacional			
Cultura da inovação			
Orientação por processos e informações			
Visão de futuro			
Geração de valor			
Comprometimento com as pessoas			
Foco no cidadão e na sociedade			
Desenvolvimentos de parcerias			
Responsabilidade social			
Controle Social			
Gestão participativa			

Fonte: Brasil (2009) *apud* Souza e Vieira (s/d, p. 5) adaptado pela autora.

A implantação dos princípios de Gespública proporcionou uma ferramenta para auxiliar o aumento na qualidade dos serviços no ISB-Coari (UFAM). As primeiras oposições e defecções foram consideradas incidentes de percurso, mas os profissionais do ISB/Coari e a gestão do instituto sabem que, para cumprir as suas metas e objetivos, todos terão de angariar parceiros dentro de sua instituição criando, notadamente valor público.

As atividades do ISB Coari-Amazonas necessitavam estar sintonizados com os parâmetros de qualidade que impõe uma instituição pública de qualidade. A sociedade civil de Coari, por tratar-se de uma população localizada no interior do Amazonas, apresenta desafios particulares, como dificuldade de meios de transportes terrestres, prevalecendo os meios fluviais. A quantidade limitada de meios de conexão com a internet, e a carência de políticas públicas. Todos esses fatores influenciam diretamente no sistema organizacional da instituição analisada, tendo em vista que os servidores fazem parte dessa comunidade.

## 5. CONCLUSÃO

A partir das reflexões realizadas ao longo do estudo verificou-se a eficiência da aplicação da Gespública no Instituto de Saúde e Biotecnologia (UFAM-Coari). A implementação inicial de uma estratégia institucional envolveu os fatores de liderança e de gestão.

O princípio da eficiência veio como fator determinante para a melhoria necessária nas atividades públicas, o que em alguns casos específicos eram visíveis, mas na maioria insuficientes.

A implantação dos princípios preconizados pela Gespública proporcionou a valorização das atividades institucionais, auxiliando na qualidade dos serviços prestados e na melhoria da qualidade organizacional de um instituto localizado no cerne da região Amazônica, auxiliando em uma melhor estrutura da Universidade e de forma geral no desenvolvimento da comunidade Amazonense.

## REFERÊNCIAS

- [1] Alecian, Serge. Foucher, Dominique. Guia de Gerenciamento no Setor Público. São Paulo: Revan, 2012.
- [2] Brasil. Lei nº 9.394/1996. Brasília: Senado Federal, 1996. Disponível em <http://www.senadofederal.gov.br> Acesso em 01 de out de 2016.
- [3] \_\_\_\_\_. Decreto nº 5378/2005. Brasília: Senado Federal, 2005. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/Decreto/D5378.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Decreto/D5378.htm). Acesso em 01 de out de 2016.
- [4] \_\_\_\_\_. Decreto nº 5773/2006. Brasília: 2005. Disponível em [portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/dec\\_reton57731.pdf](http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/dec_reton57731.pdf). Acesso em 01 de out de 2016.
- [5] Costa, Eliezer Arantes. Gestão Estratégica: da Instituição que temos para a Instituição que queremos. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2007.
- [6] Costa, Rosane Marques Crespo. PENA, Solange Mara do Nascimento. BOSCHI, Celisa Mirtes. Como praticar o 5S na escola. Belo Horizonte: QFCO, 2010.
- [7] Garvin, David A. Gerenciando a Qualidade: a visão estratégica e competitiva. Rio de Janeiro, Qualitymark, 2002.
- [8] Lakatos, Eva Maria; Marconi, Marina de Andrade. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- [9] Rodrigues, Marcus Vinícius. Qualidade de Vida no Trabalho: evolução e análise no nível gerencial. 13ª ed. Petrópolis: Vozes, 2011;
- [10] Slack, Nigel; Chambers, Stuart; Johnston, Robert. Administração da produção. 3ª. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- [11] Slack, Nigel; Lewis, Michael. Operação estratégica na empresa. Harlow: Pearson Education, 2002.
- [12] Souza, Andreia Pereira de. 5S no Brasil. São Paulo: Moderna, 2011.
- [13] Souza, José Edson Fernandes de. VIERIRA, Emanuel de Medeiros. Qualidade no serviço público: um estudo de caso no fórum da comarca de Patos/PB. Artigo, s/d, Versão digitalizada.

# Capítulo 10

## FERRAMENTAS DA QUALIDADE E SUAS APLICAÇÕES EM PROCESSOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

*Lorena Albino Soares da Silva*

*Aline Pires Vieira de Vasconcelos*

*Amanda Gomes de Moura*

**Resumo:** O artigo proposto tem por objetivo mostrar as principais ferramentas da qualidade, bem como a aplicação e o momento certo de utilização de acordo com a situação ou problema da empresa. De forma específica buscou-se a revisão bibliográfica das ferramentas mais utilizadas, sendo elas: as 7 ferramentas básicas (Estratificação, Diagrama de Ishikawa, Folha de Verificação, Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de Dispersão e Gráfico de Controle), 5W1H e Brainstorming, e assim proporcionando a identificação e solução dos principais problemas encontrados em uma organização. A atenção direcionada para qualidade apresenta-se como um importante mecanismo competitivo, tornando-se cada vez mais alvo de interesse por parte das empresas, na busca constante em melhorias dos processos de gestão.

**Palavras-chave:** Ferramentas da Qualidade, Melhoria dos processos, Qualidade.



## 1. INTRODUÇÃO

Com a atual situação a qual se encontra nosso país, instabilidade econômica e política, há uma certa fragilidade por parte das empresas perante o mercado. Com base nisso, torna-se cada vez mais promissor o investimento na gestão da qualidade, de forma a evitar erros, excessivos gastos, tornando-se um aspecto estratégico para aumentar a produtividade e obter a satisfação dos clientes (DANIEL; MURBACK, 2014).

Nesse contexto, as ferramentas da qualidade são fundamentais na estruturação do plano estratégico a ser seguido pela empresa, pois utilizam técnicas estatísticas que coletam e acumulam dados de forma a alcançar um entendimento mais claro do funcionamento do processo. Seguindo essa linha, a intenção é sempre a busca na detecção dos problemas, caso eles ocorram, pois o objetivo geral é evitá-los, posteriormente deter o controle do processo, concluindo com a obtenção do *feedback* por parte do cliente (MARQUES, 2017).

De acordo com a ABNT NBR ISO 9000 (2005), para que uma organização conduza e aja com sucesso é necessário que seja dirigida e controlada de forma transparente e sistemática. Para que isso seja possível é preciso ter um planejamento estratégico, o qual irá assegurar o cumprimento da missão e a continuidade da empresa. Tendo em vista isso, as ferramentas priorizam a organização dos processos, fundamental para empresa, pois através delas será possível detectar situações adversas na rotina de trabalho e aumentar o nível da qualidade. E no sentido de diminuir a ocorrência de situações adversas, as ferramentas foram criadas para auxiliar na melhoria contínua das empresas, e obter a satisfação do cliente (FRANCISCO,2011).

O objetivo do artigo é mostrar a análise das ferramentas mais utilizadas no processo produtivo, para fugir das chamadas 'armadilhas do processo', com base no desenvolvimento dos estudos de caso de artigos e monografias já publicados, que abordam a aplicabilidade das ferramentas.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O termo Qualidade desde muito tempo já vem sendo utilizado pelas empresas, como estratégia competitiva, para a solidificação e permanência da empresa no mercado. E para

tanto é necessário que sejam oferecidos produtos e serviços de/com qualidade. Nesse contexto, para alcançar essa meta é necessário um vínculo com o administrativo e o processo produtivo, para que dessa forma ocorra o desencadeamento de forma organizada e atendendo às expectativas dos clientes (FRANCISCO,2011).

Ao longo da evolução histórica, o termo Qualidade sempre esteve presente, desde a preocupação na fabricação de ferramentas adequadas para caça, até aos artesãos nas confecções dos produtos. Com a Revolução Industrial, na segunda metade do século XVII ocorreram mudanças nos sistemas produtivos: a padronização e a produção em larga escala. Houve contribuições de pessoas de diferentes épocas, tradições e costumes para a formação de um conceito amplo, e 'subjetivo' do que é Qualidade. A concretização do termo, utilizado nas empresas como é visto atualmente, ocorreu durante o século XX, no Japão, com o surgimento de autores como Garvin, Deming, Juran e Ishikawa que contribuíram para o desenvolvimento das ferramentas na busca pela melhoria contínua da qualidade dos serviços e processos (AMORIM, 2015).

Para a sobrevivência de qualquer empresa no mercado é imprescindível um 'algo a mais', sejam habilidades que envolvam a coleta de dados, o diagnóstico de problemas, propostas de soluções ou mesmo decisões a serem tomadas de forma assertiva. Esse 'algo a mais' está correlacionado a teoria Kaizen (Kai = Modificar e Zen = Bem), ou seja, tudo que for feito, pensar que amanhã poderá ser feito da melhor forma possível, conciliando o comprometimento dos colaboradores com os objetivos e metas instituídos pela empresa. Dessa forma proporcionando significativas mudanças a respeito dos hábitos organizacionais de trabalho (IMAI,1990; MAXIMIANO, 2012).

Para que isso ocorra é necessário o acompanhamento dos processos, visando dessa forma o aumento da produtividade, o conseqüente acréscimo dos lucros, a melhoria da qualidade do processo produtivo, e finalmente chegar à satisfação do cliente. A melhor forma de saber se o produto está atendendo aos anseios dos clientes, é saber traduzir esses desejos, sejam eles explícitos ou implícitos. Muitas das vezes o cliente não sabe o produto que deseja, apenas anseia por algo novo. É papel das empresas saber lidar com essas necessidades, pois são através delas que será possível dimensionar a

qualidade do serviço que está sendo oferecido (IMAI,1990; MAXIMIANO, 2012).

Antes de qualquer projeto é necessário ter um planejamento estratégico. Essa parte fica a cargo da alta cúpula, que compreende os presidentes e os respectivos diretores de uma corporação. Com os objetivos estratégicos bem definidos, essa pauta é encaminhada para a camada gerencial, cuja responsabilidade é desdobrar esses objetivos em planos de ação (Como? Quem? Quanto? Quando?). Após essa conjuntura, segue para o sistema operacional, que compreende a parte, na qual se saberá se a estratégia adotada foi a correta, ou não (ARAÚJO,2001; CURY,1995).

Para que uma empresa seja considerada de sucesso é preciso uma integração sistêmica, para que todos possam caminhar juntos. Para isso, algumas ferramentas são adotadas, com a finalidade de mensurar, definir e propor soluções para os problemas que surgem e interferem no sistema produtivo. E com a utilização das mesmas permitir um controle maior nas tomadas de decisões. Cabe salientar que nada poderá ser feito relacionando a qualidade, se não existirem pessoas aptas a 'vestirem a camisa da empresa', sempre buscando uma melhor performance. Cabe à empresa investir em capacitação, demonstrar interesse pelos funcionários, dar abertura aos mesmos para detectar ou solucionar falhas. Então, as ferramentas auxiliam nesse quesito, e podem ser usadas em diversos casos (ARAÚJO,2001; CURY,1995).

Mas antes de aprofundarmos a respeito das ferramentas, cabe a definição do termo Qualidade de acordo com o posicionamento de alguns autores, como por exemplo, a definição do termo qualidade por Campos, V.F. (1992, p.2): "um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, acessível, segura e no tempo certo às necessidades do cliente". Tendo em vista essa exposição, a qualidade vai além do controle de produção, do uso de ferramentas e de métodos de gestão eficazes, sendo portanto, um modelo de gerenciamento que busca a eficiência e a eficácia organizacional (JUNIOR; BONELLI,2006).

Segundo Campos (1989), a qualidade está relacionada à satisfação do consumidor, sendo assim a base de sustentação de qualquer empresa. Para isso é necessário eliminar os fatores que possam vir a desagradá-los e antecipar as supostas necessidades do consumidor.

Para Garvin (1992, p.47), "é essencial um melhor entendimento do termo para que a qualidade possa assumir um papel estratégico", pois pelo fato de assumir diversas interpretações e possuir tendência a dificultar o bom andamento do processo é necessário definir qual será o posicionamento estratégico a ser tomado. Para tanto, Garvin (1992) desenvolveu cinco abordagens, as quais o conceito de qualidade envolve pelo menos uma dessas cinco. São elas: abordagem transcendental (o entendimento advém pela prática ou experiência), focada no produto (o conceito é mensurado pelas características que o produto possui e que são capazes de satisfazer o consumidor), focada no valor (a qualidade é definida com base no custo e preço do produto), focada na fabricação (possui o foco nos termos de especificações técnicas e a utilização do produto), focada no usuário (preocupa-se com o atendimento às especificações e a adequação ao consumidor).

Com isso, a conceituação de qualidade de forma equivocada poderá levar a tomada de medidas cujas consequências trarão prejuízos para as empresas, pois cada grupo, organização têm uma postura cultural diferente e o que pode ser aplicado em um grupo, pode não ser positivo para outro, pois o funcionamento do processo de Gestão da Qualidade envolve a qualidade como um conceito dinâmico, como um termo de domínio público, cultural, dentre outros. O importante é adequar o conceito à realidade e às necessidades reais de cada organização (JUNIOR; BONELLI,2006).

Tendo em vista a descrição do conceito Qualidade, pode-se decorrer acerca das ferramentas, às quais desempenham um papel de grande importância para as empresas, pois servem como uma estruturação para a implementação do conceito de qualidade, funcionando para aperfeiçoar os métodos organizacionais e manter a empresa com maior posição competitiva no mercado (FERREIRA, 2009).

### 3. METODOLOGIA

A metodologia adotada para a elaboração desse artigo foi a pesquisa feita inicialmente para a definição do termo qualidade e suas abordagens, com base nas definições de diferentes autores.

Para a fundamentação teórica e os resultados foi utilizado o *google* acadêmico, com a busca de palavras-chave como: ferramentas

da qualidade, qualidade, gestão do processo e aplicação das ferramentas. Além da análise dos anais publicados, como os do SIMEP (Simpósio de Engenharia de Produção).

A proposta foi apresentar de forma clara e sucinta as principais ferramentas, os conceitos, aplicações e métodos, buscando também fazer essas interpretações baseadas nas análises de artigos e revistas com aplicações das ferramentas.

#### 4. DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

##### 4.1. ESTRATIFICAÇÃO

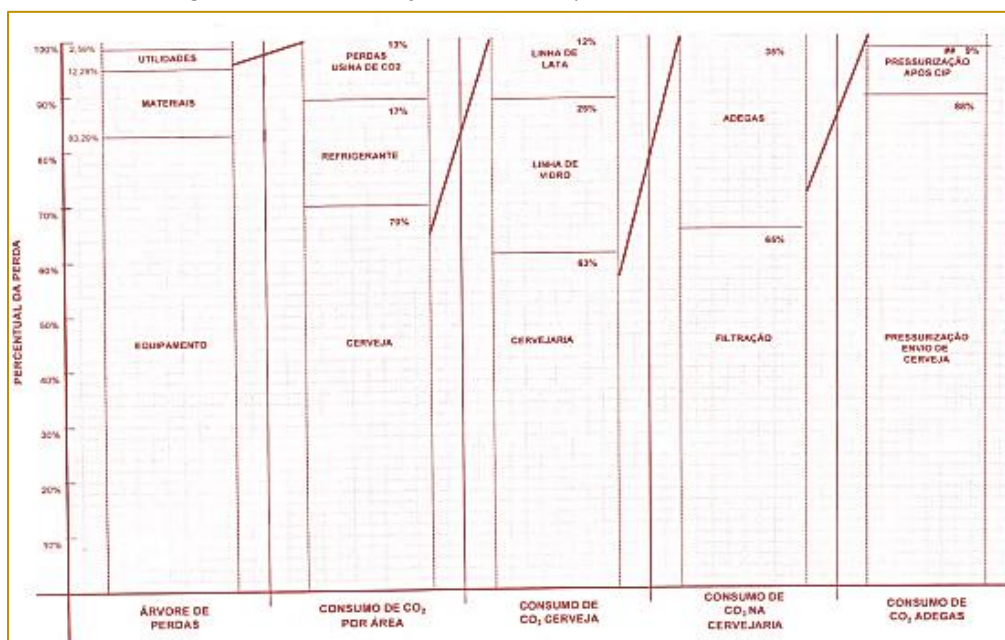
Segundo Werkema(2006), a estratificação é composta por uma divisão de um grupo em diversos subgrupos conforme fatores

desejados, denominados fatores de estratificação, como turno, operador, lote. Sendo importante para observar, fazer análises, executar, verificar e padronizar o ciclo PDCA.

O trabalho de (SAAVEDRA,2010) traz um estudo sobre a utilização da ferramenta da qualidade do ciclo CAPDO em uma empresa de bebidas, utilizando em um dos processos para redução de perdas, a ferramenta estratificação acompanhada do ciclo PDCA e do 5W1H.

A estratificação nesse estudo é utilizada na etapa *check*, onde foi criado um formulário com a estratificação das perdas, sendo essas consideradas na Figura 1, buscando a solução para a reduzi-las.

Figura 1 - Estratificação da Perda para Análise do CAPDO



Fonte: Saavedra (2010)

De acordo com o percentual de perdas, e com a ação conjunta do plano de ação do 5W1H (Figura 2), bem como das respostas detalhadas e estudos com especialistas,

chegou-se à conclusão de que as anomalias estavam em maior parte na adega, sendo alvo da etapa de formalização da ação (SAAVEDRA,2010).

Figura 2 - Descrição do Fenômeno para análise do CAPDO

<b>1. O quê? ( What? )</b> Objeto de estudo?	<b>Consumo de CO2</b>
<b>2. Onde? ( Where? )</b> Onde ocorreu o problema? Linha, equipamento, componente.	<b>Nos tanques de pressão</b>
<b>3. Quando? ( When? )</b> Quando ocorre o problema? Início/fim de linha, após setup?	<b>Ocorre durante o envio de cerveja para o envase</b>
<b>4. Quem? ( Who? )</b> Depende da habilidade do executante?	<b>Depende da habilidade do operador</b>
<b>5. Qual? ( Which? )</b> Qual a tendência? (aleatória, velocidade reduzida, pressão alta)	<b>Aleatória</b>
<b>6. Como? ( How? )</b> Como está alterado o estado do objeto em relação ao normal?	<b>Alto</b>

Fonte: Saavedra (2010)

#### 4.2. 5W1H

O 5W1H funciona como uma espécie de *check-list*, possui o seu nome relacionado aos cinco porquês de What, When, Where, Why e Who? (O que será feito, Quando, Onde, Por quê e Quem vai fazer?). O 1H corresponde ao How (Como?). (SAAVEDRA,2010)

Essa ferramenta não é utilizada inicialmente, ela faz o uso de outras iniciais como o Brainstorming, Diagrama de Causa e Efeito. E com base nas informações alcançadas é montado um plano de ação para correção dos problemas e possibilitando melhorias para a empresa (SAAVEDRA,2010).

É caracterizado por ser um documento que possui a identificação das ações, sendo informado todas as tarefas que serão executadas de forma objetiva para que seja assegurado a implantação de forma organizada (REYES; VICINO).

Para o bom aproveitamento é necessário entender como cada item relaciona-se, para que o processo ocorra de forma sistêmica. As cinco perguntas são feitas e respondidas. Com isso, ao final desse questionário o plano de ação será elaborado, pois possui informações suficientes. O item como finaliza, buscando a elaboração de um plano de ação claro, objetivo e conciso para o entendimento de todos os envolvidos, funcionando como um 'mapa' rumo ao objetivo desejado, que no caso das empresas corresponde a solução de um determinado problema, ou melhoria de algum processo (MARIANI,2005).

A aplicação dessa ferramenta foi mencionada em ação conjunta com a anterior.

#### 4.3. DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

O Diagrama de Causa e Efeito, também conhecido como Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta da qualidade usada para representar a relação entre o resultado de um processo (efeito) e os fatores que levaram a isso (causas) (WERKEMA,1995).

A estrutura do Diagrama de Causa e Efeito remete ao esqueleto de uma espinha de peixe, conhecido dessa forma, devido ao seu formato. Também pode ser considerado Diagrama de Ishikawa, pelo fato de ter sido criado pelo engenheiro químico, Kaoru Ishikawa, em 1943 (WERKEMA,1995).

A finalidade dessa ferramenta é estruturar e organizar o pensamento sobre as causas de um determinado problema. As espinhas do esqueleto representam os fatores (causas), que podem ser subdivididas em espinha pequena, média e grande. A espinha dorsal representa o fluxo básico de dados (MARQUES, 2017).

É utilizada para encontrar um direcionamento e eliminação das causas de efeito indesejável de um problema, por isso possui um detalhamento maior, para que seja possível uma análise mais consistente das relações de causa e efeito e assim facilitar a resolução (PAULISTA; ALVES, 2015).

O procedimento geralmente consiste na aplicação inicial da ferramenta Brainstorming, e assim fazer o levantamento das causas (completando o esqueleto), elas podem ser divididas em níveis ou ramificações, o efeito é escrito em um retângulo do lado direito (MARQUES, 2017).

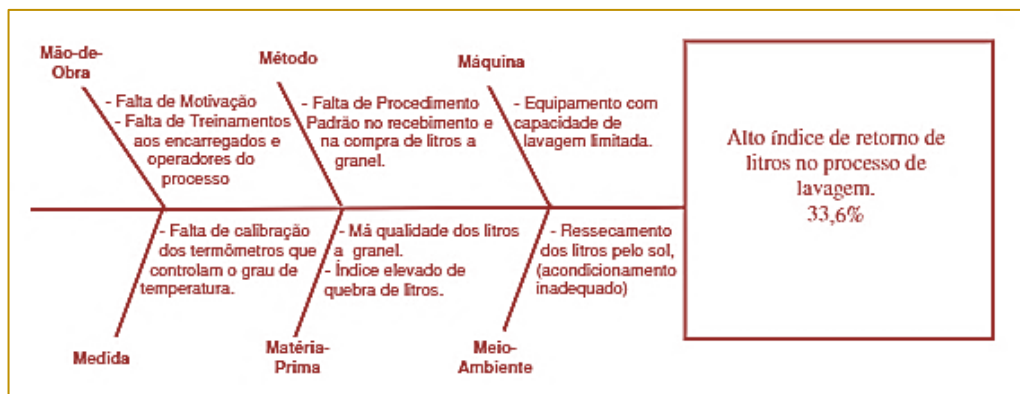
O diagrama permite a organização das ideias, atuando como uma espécie de guia para identificação da causa raiz, através de outras

possíveis listadas, e a partir disso adotar medidas para solucionar o problema principal (SILVA, 2016).

Mariani (2005) relata no seu trabalho sobre o estudo feito em uma indústria de bebidas que tinha por objetivo melhorar a qualidade dos seus produtos, buscando a satisfação dos clientes e a redução do tempo no processo

de lavagem dos litros. Através da técnica do Brainstorming foi possível a elaboração do Diagrama de Causa e Efeito, como pode ser visto na figura abaixo. Essas causas foram lançadas no plano de ação, e apresentaram como solução a aquisição de uma nova máquina lavadora de litros.

Figura 3 - Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Mariani (2005)

#### 4.4. BRAINSTORMING

A 'tempestade cerebral' é usada quase que diariamente, e também como uma ferramenta inicial para obter parâmetros. Estimulando a criatividade e o senso crítico de uma equipe, o surgimento de novas ideias, esclarecimento e possíveis soluções para determinados problemas, em um curto período de tempo (AMORIM,2015).

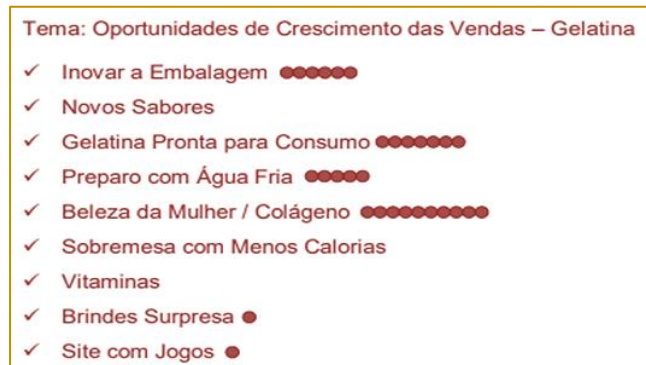
Existem regras e procedimentos para serem adotados e utilizados. Como a pessoa ter total liberdade de falar exatamente o que vem na cabeça, no primeiro instante, em que a pauta do problema é colocada em questão. Portanto, o primeiro princípio fundamenta-se na suspensão de julgamentos. O segundo consiste de que a quantidade vai conduzir à qualidade. É imprescindível ter um mediador para conduzir o Brainstorming, pois é ele encarregado de fazer as anotações e interrupções (TRIVELLATO,2010).

Vale lembrar que, essa ferramenta pode ocorrer de duas formas: estruturada e a não-estruturada. Na primeira forma, o mediador

faz pausas para que cada membro do grupo tenha seu tempo disponível para propor ideias; e na segunda, todos os membros podem sugerir ideias na medida em que elas vão surgindo na cabeça. Esse procedimento dura em média 30 minutos, e conta com um grupo de, no máximo, 12 pessoas (TRIVELLATO,2010).

A aplicação da ferramenta feita pela Criativa Consultoria Innovation Decision Mapping (2011), com o tema "Oportunidades de Crescimento das Vendas - Gelatina" mostrou que inicialmente foi feito o processo de gerar opções, onde buscou-se a quantidade, sem avaliações ou julgamentos. No segundo momento, com as opções estabelecidas foi utilizado o processo de votação, onde cada membro teve direito a 3 votos sobre as escolhas selecionadas no início. Após esse procedimento, o mediador separou as alternativas mais votadas, nesse exemplo, o motivo do crescimento das vendas de gelatina foi a preocupação das mulheres, pelo fato da gelatina ser rica em colágeno.

Figura 4 - Aplicação do Brainstorming



Fonte: Criativa Consultoria Innovation Decision Mapping (2011)

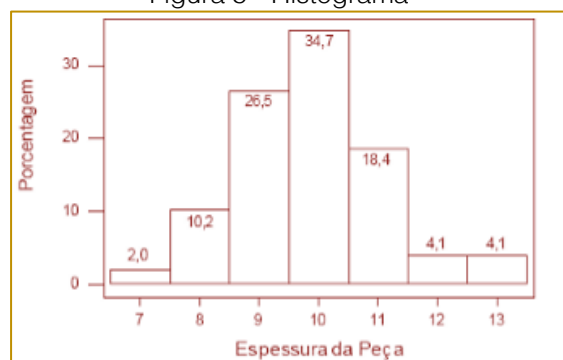
#### 4.5. HISTOGRAMA

É considerado um resumo de dados apurados, mostrados através de um gráfico de barras, ao qual está subdividido em vários pequenos intervalos (MARQUES, 2017).

De acordo com Paulista e Alves (2015) são necessárias algumas etapas para a construção do histograma como: coleta de características analisadas, determinação do

número de classes, determinação do intervalo e o ajuste do mesmo, além de tabular os valores de forma individualizada. No histograma mostrado na figura 5, o intuito era verificar a espessura de peça mais utilizada, com isso retrata uma distribuição bem destoante, em que as peças de espessura 10, possuem a maior porcentagem que as demais (34,7%).

Figura 5 - Histograma



Fonte: Paulista (2015)

#### 4.6. DIAGRAMA DE DISPERSÃO (OU CORRELAÇÃO)

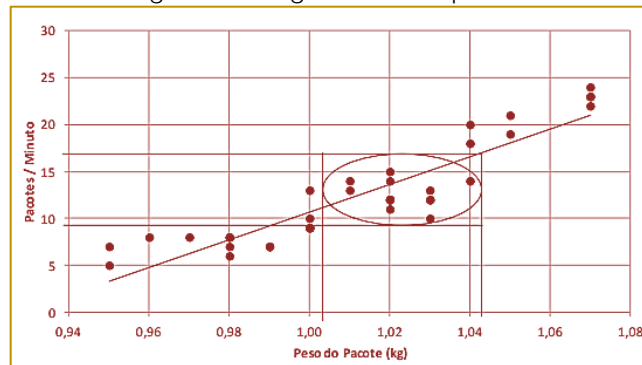
Essa ferramenta tem o objetivo de demonstrar o relacionamento entre duas variáveis, sendo considerada básica e de fácil aplicação.

Fazendo a análise do artigo apresentado por Rosário (2016), constata-se que as variáveis em questão são: o peso do pacote e o tempo de velocidade do empacotamento.

Conforme pode ser verificado na Figura 6, as

variáveis interagem de forma positiva, ou seja, de forma direta, se uma aumenta a outra tende a aumentar também. Através do diagrama de dispersão é possível verificar situações que muitas vezes acaba passando despercebida pelo operador, como por exemplo, a estabilização do peso do pacote nos intervalos de 10 a 15 minutos, como pode ser comprovado na figura abaixo (ROSÁRIO,2016).

Figura 6 - Diagrama de Dispersão



Fonte: Rosário (2016)

#### 4.7. GRÁFICO DE CONTROLE

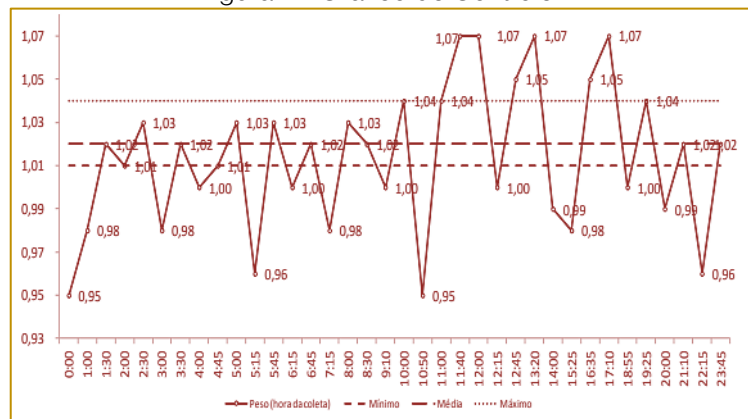
Os gráficos ou cartas de controle são ferramentas para controle e monitoramento da variabilidade e avaliação de estabilidade. Representando visualmente a qualidade que está sendo analisada (WERKEMA, 1995).

Essa ferramenta é importante para dispor informações que serão utilizadas para detectar a causa do problema, sozinha ela não detém informações suficientes para desvendar erros. É construída por meio de uma linha média,

limites superiores e inferiores de controle e pelos valores correspondentes a qualidade que está sendo avaliada (SILVA, 2016).

O artigo do Rosário (2016) traz uma análise do diagrama de dispersão utilizado no controle da amostragem de peso do pacote de farinha. Como pode ser visto na figura 7, observa-se que há um comportamento anormal mediante a presença de pontos fora da linha média. Portanto, sendo necessário a tomada de ação de controle para correção do processo.

Figura 7 - Gráfico de Controle



Fonte: Rosário (2016)

#### 4.8. GRÁFICO DE PARETO

Segundo Silva (2016), o Diagrama de Pareto é utilizado para o estabelecimento e análise das causas de um determinado problema ao qual precisa ser sanado. Formado por barras verticais, possuindo ordem de prioridade para que melhorias sejam tomadas. É considerado que 80% dos problemas são proporcionados por 20% das causas.

O trabalho de (FREITAS et al, 2014), tabelou quais os problemas precisavam ser priorizados e a ordem aos quais precisavam ser solucionados. A partir dessa tabela foi construído o diagrama, ao qual disponibiliza as informações de forma a concentrar os esforços aonde pode-se obter maiores ganhos.

De acordo com a proposta de (FREITAS et

al,2014), os fatores de qualidade que precisam ser tratados são: os itens

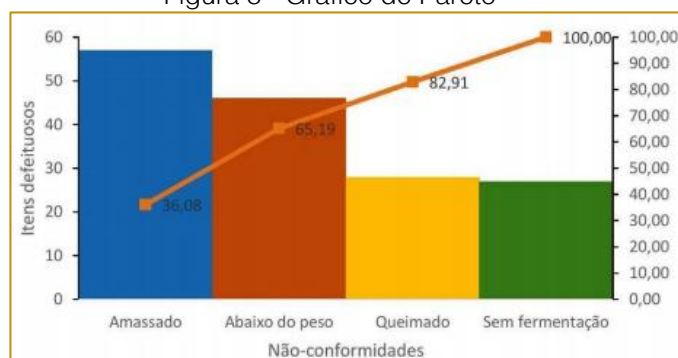
amassados e abaixo do peso, aos quais compõem a maior porcentagem do problema.

Tabela 1- Tabela de dados para a construção do Diagrama de Pareto.

Não Conformidades	Quantidade	Porcentagem	% Acumulada
Amassado	57	36,07594937	36,08
Abaixo do peso	46	29,11392405	65,19
Queimado	28	17,72151899	82,91
Sem fermentação	27	17,08860759	100,00

Fonte: Freitas (2014)

Figura 8 - Gráfico de Pareto



Fonte: Freitas (2014)

#### 4.9. FOLHA DE VERIFICAÇÃO

São tabelas usadas para facilitar a coleta e análise das informações. Consideradas planilhas que podem ser preenchidas facilmente e de forma bem objetiva, através do registro de itens que serão avaliados por meio de uma interpretação rápida por parte do analista (SILVA,2016).

No trabalho de (FREITAS et al.,2014), a folha de verificação foi utilizada para coleta de dados e suporte para outras ferramentas, como o Diagrama de Pareto, pois através dela foi possível visualizar a quantidade de cada item detectado como não-conformidade.

Figura 9 - Folha de Verificação

FOLHA DE VERIFICAÇÃO
PRODUTO: Pão Francês
ESTAGIO DE FABRICAÇÃO: Estágio Final
TIPOS DE NÃO CONFORMIDADES: Queimado, Sem Fermento, Amassado e Abaixo do Peso.
TOTAL INSPECIONADO: 2.400
DATA: 01/12/2013 a 19/01/2014
INSPECTOR: Fábio Nogueira.

Fonte: Freitas (2014)



Figura 10 - Folha de Verificação 2

Não conformidade	Contagem	Total
Queimado	*****	28
Sem Fermentação	*****	27
Amassado	*****	57
Abaixo do peso	*****	46
<b>Total Rejeitado</b>		<b>158</b>

Fonte: Freitas (2014)

## 5. CONCLUSÃO

Tendo em vista as ferramentas da qualidade apresentadas e suas análises com base nos estudos das aplicações, através de artigos já publicados é importante afirmar que nada adianta ter as ferramentas, se não tiver prática e nem pro atividade para pôr em prática. Pois o mais complicado não é montá-las e estruturá-las de acordo com as necessidades da empresa, nem a elaboração do plano de

ação, mas manter ativo e utilizável, trazendo melhorias e solucionando problemas.

Então, é importante ter conhecimento teórico sobre a utilização das ferramentas, mas também buscar experiências e ter atitude para dar continuidade às ideias. Para isso é necessário o apoio dos membros da equipe, comprometendo-se com a missão e visão da empresa, buscando melhorias.

## REFERÊNCIAS

- [1] Abnt Nbr ISO 9000:2005-Sistemas de Gestão da Qualidade-Fundamentos e vocabulários.
- [2] Amorim, L. F. Histórico da qualidade:uma passagem pela produção e as suas ferramentas. Administradores,12 ago. 2015.
- [3] Araujo, Luis C. G. de. Organização e métodos: integrando comportamento, estrutura, tecnologia e estratégia. 4. ed. São Paulo: Atlas,2001.
- [4] Brainstorming – Planejamento, Tomada de decisão, diagnóstico e inovação, 2011, 'Criativa Consultoria Innovation Decision Mapping'.
- [5] Campos, V.F. Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia -a Dia, UFMG, Belo Horizonte,1989.
- [6] Cury, Antônio. Sistemas, organização & métodos: uma visão holística. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1995.
- [7] DANIEL, E.A.; MURBACK, F.G.R. Levantamento bibliográfico do uso das ferramentas da qualidade, Gestão e Conhecimento, Minas Gerais, Artigo 08,2014.
- [8] FERREIRA, R. d.O Kaizen como sistema de melhoria contínua dos processos: Um estudo de caso na Mercedes Benz do Brasil LTDA Planta Juiz de Fora, 2009. Disponível em <<http://www.secretariadoexecutivo.ufv.br/docs/RaynaResende.pdf>> Acesso em 28 jan. 2018
- [9] Francisco, L.L. Por que as ferramentas e os métodos de gestão da qualidade são importantes para a empresa? Artigo, 2011, Administradores.
- [10] Freitas, K. D. et al. Aplicação das ferramentas da qualidade em uma panificadora como método de melhoria do processo produtivo: Estudo de caso. Artigo, 2014, XXXIV ENEP, Curitiba.
- [11] Garvin, D.A. História e evolução, pp. 3-23,1992. In Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva. Qualitymark, São Paulo.
- [12] Imai, M. Kaizen a estratégia para o sucesso competitivo,1990. Imam.
- [13] Junior, Antonio Robles e BONELLI, Valério Vitor. Gestão da Qualidade e do Meio Ambiente: Enfoque econômico, financeiro e patrimonial. Editora: Atlas. São Paulo. 2006
- [14] Maximiano, A. (2012). Teoria Geral da Administração. Atlas.
- [15] Marques, Marcus. O que são as ferramentas de qualidade e qual a importância para seu negócio?,2017. Disponível em< <http://marcusmarques.com.br/estrategias-de-negocio/ferramentas-de-qualidade-qual-importancia-negocio/>> Acesso em: 10 fev.2018

- [16] Mariani, C. A. Método Pdca E Ferramentas da Qualidade NO Gerenciamento de Processos Industriais: Um Estudo de Caso Doi: 10.5585/rai.v2i2. 75. RAI: Revista de Administração e Inovação, v.2, n.2, p.110–126,2005
- [17] Paulista, P. H.; Alves, R. A., Ferramentas da qualidade: uma revisão bibliográfica e análise de publicações do ENEGEP. Artigo, III Simep – João Pessoa, PB, 27 a 29 de maio de 2015.
- [18] Reyes, A. E. L.; Vicino S. R. Diagrama de Ishikawa, Disponível em <<http://www.esalq.usp.br/qualidade/ishikawa/pag1.htm>>. Acesso em 10 de abril de 2013
- [19] Rosário, A. D. Aplicação prática das sete ferramentas da qualidade. [2016]. Disponível em<<http://interacao.unis.edu.br/wp-content/uploads/sites/80/2016/05/2016-11.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2017
- [20] Saavedra, M. A. O uso da ferramenta da qualidade ciclo CAPDO em uma empresa de bebidas, 2010, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Disponível em: <[https://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/5426/arquivo517\\_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/5426/arquivo517_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>
- [21] >. Acesso em 15 de fev.2018
- [22] Silva, V. L. da. Análise da aplicabilidade de Ferramentas da Qualidade em empresas: um mapeamento de estudos aplicados. Artigo, X EEPA – 28 a 30 de setembro de 2016.
- [23] Trivellato, A. A. Aplicação das sete ferramentas básicas da qualidade no ciclo PDCA para melhoria contínua: Estudo de caso numa empresa de autopeças, 2010. Disponível em:<[file:///C:/Users/cliente/Downloads/Trivellato\\_Arthur\\_Antunes%20\(8\).pdf](file:///C:/Users/cliente/Downloads/Trivellato_Arthur_Antunes%20(8).pdf)> Acesso em: 15 fev.2018.
- [24] Werkema, M. C. C. As ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial,1995.
- [25] \_\_\_\_\_. Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos. Belo Horizonte: Werkema Editora Ltda,2006.

# Capítulo 11

## APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS – ESTUDO DE CASO

*Lígia Giombelli*

*Bertiene Maria Lack Barboza*

*Renata Dinnies Santos Salem*

**Resumo:** O anseio de toda indústria de alimentos é garantir a qualidade do seu produto. O controle da qualidade é feito, dentre outras formas, através de levantamentos de dados do SAC (Serviço de Atendimento ao Consumidor), com as reclamações dos clientes, o que permite o acompanhamento de eventuais problemas e não conformidades na linha de produção. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade da implantação do ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) juntamente com outras ferramentas da qualidade para reduzir o número de reclamações registradas no SAC para o produto iogurte de uma linha de produção de um laticínio. Foram analisadas as reclamações do SAC registradas entre janeiro e outubro de 2014 e com a aplicação do gráfico de Pareto foi possível observar qual linha de produção se concentravam as maiores reclamações. Após a análise detalhada das reclamações, foi realizado o *brainstorming*, levantando as ideias das possíveis causas, priorizando as principais. Essas ideias foram organizadas em diagramas de causa e efeito, e em seguida realizou-se o teste de hipóteses para a montagem do plano de ação (5W2H). Aplicando as ferramentas da qualidade foi possível encontrar de forma eficiente meios para a solução dos principais problemas detectados como causas para as reclamações. Com isso, observou-se a redução de aproximadamente 50% das reclamações. Evidenciou-se, nesse estudo, a importância e a validade do ciclo PDCA e das ferramentas da qualidade para a resolução de problemas de maneira efetiva e eficiente.

**Palavras chave:** Garantia da qualidade, SAC, PDCA, Pareto.

## 1. INTRODUÇÃO

O anseio de toda indústria de alimentos é garantir a qualidade do seu produto, como um parâmetro importante para a competitividade. A qualidade de um produto nada mais é que a soma de vários atributos que determinam a satisfação do cliente. O controle da qualidade é realizado, dentre outras formas, através de levantamentos de dados do SAC (Serviço de Atendimento ao Consumidor), com as reclamações dos clientes, o que permite o acompanhamento de eventuais problemas e não conformidades na linha de produção.

Nas pesquisas de satisfação, além das reclamações, estão englobadas informações como a avaliação de perspectiva dos consumidores e sugestões para melhorar o produto. Quando resultados negativos são obtidos nessas pesquisas, uma das estratégias adotadas é a formação de um comitê operacional para rastrear relatórios de produção e levantar os possíveis problemas ocorridos na linha. Com o intuito de reverter os resultados e garantir a qualidade do produto são usadas as metodologias do ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) e as ferramentas da qualidade. O ciclo PDCA é utilizado na análise e diagnóstico do problema, e tem como objetivo principal o controle de processos, estabelecendo uma diretriz de controle a partir de padrões.

O ciclo é dividido em quatro etapas; a primeira etapa é o planejamento, onde um plano de ação é estabelecido para definir o que será feito e quais métodos serão utilizados para atingir o objetivo. A segunda etapa é a execução, do inglês *Do* (fazer), e é a fase onde se coloca em prática tudo que foi planejado na etapa anterior. A terceira etapa é o *Check*, que significa verificar, onde os dados obtidos na execução são comparados com o que foi estabelecido no planejamento. E a última etapa, o agir, do inglês *Action*, tem como objetivo evitar que o problema ocorra novamente, e é onde são feitas as correções necessárias no processo (CAMPOS, 1992; SELEME, 2008).

O ciclo PDCA conta com a ajuda de ferramentas da qualidade, como o gráfico de Pareto que aponta quantitativamente as causas mais significativas e em ordem decrescente de frequência, o *brainstorming*, onde as ideias sobre o porquê de tal problema estar acontecendo são propostas de forma espontânea, seguida pelo diagrama de causa e efeito, onde as ideias são

agrupadas e organizadas para facilitar a análise e a relação com os efeitos causados.

O gráfico de Pareto é uma ferramenta que auxilia na determinação das prioridades dos problemas a serem resolvidos. Segundo Abrantes (2009), o conceito do gráfico de Pareto vem da regra 80/20, onde 80% dos problemas se originam de apenas 20% das causas, sendo fundamental a identificação das causas principais e a ação sobre elas, obtendo o máximo de ganho em termos de solução para o problema.

A ferramenta *brainstorming* surgiu na década de 1930, desenvolvida pelo publicitário Alex Osborn, com o intuito de criar um ambiente onde várias ideias surgissem. O *brainstorming* prioriza a quantidade e não a qualidade das ideias e pode ser conduzido de duas maneiras. Uma delas é a forma organizada, estruturada, onde cada integrante do grupo expõe sua ideia na sua vez, e outra é a não estruturada, no qual o grupo se reúne e expõe suas ideias livremente. É importante levar em consideração o ambiente em que é desenvolvido. Deve ser confortável para que nenhum participante fique inibido perante o grupo, o qual deve ser o mais distinto possível, assim as ideias serão mais ricas. É fundamental também, que todos os participantes estejam focados para a solução do problema, só assim existirá objetividade e comprometimento. Para que o desenvolvimento da técnica seja objetivo e para assegurar que as ideias sejam propostas de forma espontânea e originais, é importante a presença de um condutor, o qual não deve interpretar nem alterar as palavras ditas e também evitar críticas, para que nenhum participante fique inibido (SELEME, 2008; ABRANTES, 2009; PALADINI, 2012).

Segundo Paladini (2012), o diagrama de causa e efeito foi desenvolvido pelo engenheiro japonês Kaoru Ishikawa, e é uma ferramenta utilizada para identificar as causas de um problema. O diagrama é também conhecido como espinha de peixe ou diagrama 6M.

A metodologia 5W2H tem como objetivo principal direcionar a discussão em um único foco, evitando a dispersão das ideias. É muito utilizada na verificação da ocorrência de um problema e na elaboração de um plano de ação. Essa ferramenta serve como suporte para acompanhamento de projetos, identificando as diversas variáveis envolvidas, atribuindo responsabilidades, definindo

formas de intervenção, tempo e custo (SELEME, 2008).

A qualidade é uma vantagem importante para a competitividade, e no caso de indústrias alimentícias é uma questão de sobrevivência. Se um produto sai da empresa fora dos padrões de qualidade, pode afetar de maneira fatal a imagem da marca, comprometendo-a definitivamente. Segundo Abrantes (2009), a gestão pela qualidade total preconiza que todos são responsáveis pela qualidade, desde o topo ou alta administração até a base da pirâmide hierárquica organizacional ou chão de fábrica.

Neste contexto, o objetivo principal deste trabalho foi buscar alternativas para reduzir o número de reclamações dos consumidores de iogurte de uma linha de produção de um laticínio, através da aplicação de ferramentas da qualidade.

## 2. METODOLOGIA

A indústria foco deste estudo possui o Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC), no qual consumidores podem registrar sua opinião, críticas e sugestões em relação aos produtos comercializados. Analisando as reclamações realizadas no SAC, observou-se que um produto (iogurte) se destacava em relação à outros quanto ao número de reclamações. Para fazer um estudo mais detalhado e encontrar uma solução para reduzir o número de reclamações, foi criado um comitê operacional (COP). A primeira atividade deste comitê foi a elaboração do

fluxograma de processo, através do acompanhamento *in loco* de todas as etapas envolvidas na fabricação do produto em questão.

Aplicando-se a ferramenta da qualidade Gráfico de Pareto, foi possível observar em qual linha de produção se concentravam os maiores números de reclamações.

Após a análise detalhada das reclamações foi realizado o *brainstorming*, levantando ideias das possíveis causas, priorizando as principais. Essas ideias foram organizadas em dois diagramas de causa e efeito (Ishikawa) e em seguida realizou-se o teste de hipótese, para confirmar quais as verdadeiras causas que impactaram nas reclamações.

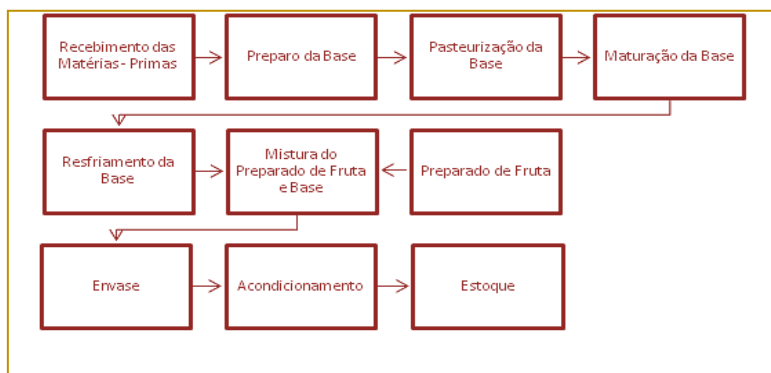
Com as hipóteses confirmadas, a ferramenta 5W2H foi aplicada a fim de direcionar a discussão em um único foco e elaborar o plano de ação para a solução do problema.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fluxograma do processo

O acompanhamento do processo de produção permitiu a elaboração do fluxograma, desde a recepção da matéria prima até o armazenamento do produto final (Figura 1). Segundo Aguiar (2002), essa etapa é denominada como sendo fase de análise do processo, onde é projetado um processo básico para fabricação do produto. Esse processo é desdobrado em sub processos para avaliação de cada fase da produção.

Figura 1: Fluxograma do processamento de iogurte.



A primeira etapa do processo consiste no recebimento do leite, o qual já deve estar pasteurizado, desnatado e resfriado. Em

seguida prepara-se a base, adicionando os ingredientes em pó ao leite padronizado. A pasteurização consiste em tratar

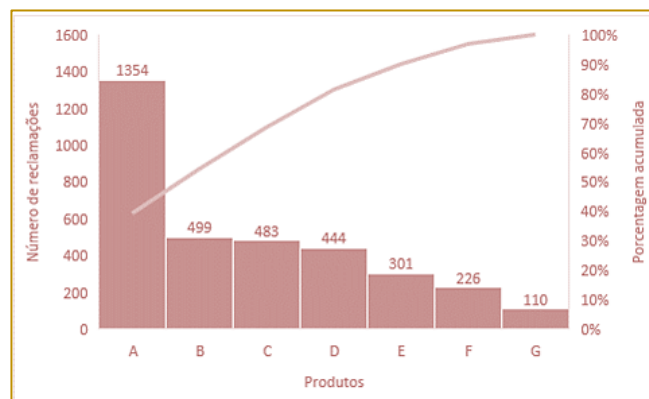
termicamente a base em uma temperatura de 90 °C por 5 minutos, e resfriá-la em seguida. Após a pasteurização, a base é filtrada e enviada aos tanques de maturação. Na maturação a base é mantida em temperatura adequada para o recebimento do fermento. A base permanece sob constante agitação e quando o pH ideal é atingido inicia-se uma agitação mais intensa para quebra do coágulo. Após a maturação, a base é bombeada para os tanques de mistura, passando por um filtro para retirar grumos e então ser resfriada. O preparado de fruta é elaborado através da adição dos ingredientes sob agitação até completa homogeneização, seguido de pasteurização. Em um tanque de agitação, o preparado de frutas é misturado à base, e após filtração, o produto segue para o

envase. O envase é realizado por gravidade e após a dosagem, os copos são selados com alumínio correspondente ao produto.

Análise das informações obtidas pelo SAC

Os dados analisados compreenderam informações obtidas entre os meses de janeiro e outubro de 2014. Segundo Abrantes (2009), a coleta de dados é essencial para tomar decisões baseando-se em informações reais e não em suposições. Só será possível executar melhorias se as falhas forem corretamente localizadas. Observou-se primeiramente o número de reclamações por tipo de produto (Figura 2). O produto "A" teve um total de 1.354 reclamações, no período analisado, representando 39,62% das reclamações totais.

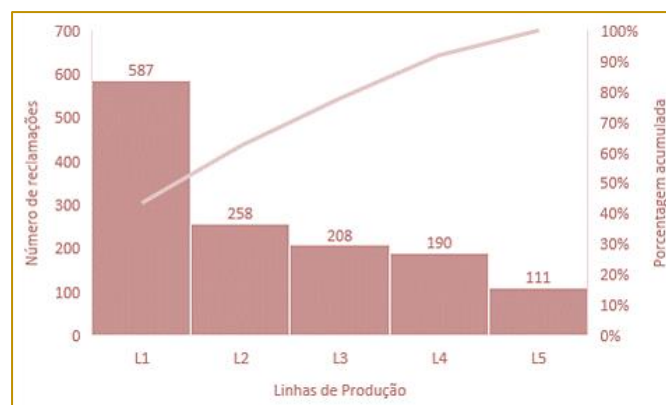
Figura 2: Número de reclamações por tipo de produtos.



O produto "A" é produzido em 5 linhas diferentes (linhas 1, 2, 3, 4 e 5), e a linha 1 foi responsável pelo maior número de

reclamações (43,35%) (Figura 3). Em função desse resultado, a linha 1 passou a ser o foco principal do trabalho.

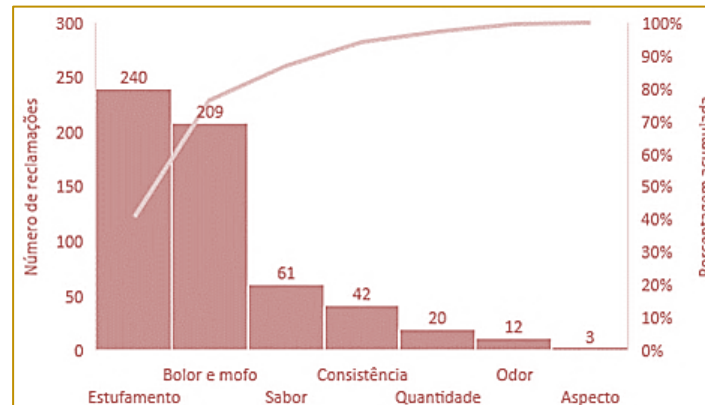
Figura 3: Número de reclamações por linha de produção para o produto "A".



A partir dessas informações, foram levantadas as principais reclamações

para o produto “A” da linha 1 (Figura 4).

Figura 4: Principais reclamações para o produto “A” da linha 1.



Embalagens estufadas (40,9%) e a presença de bolor e mofo (35,6%) foram as principais reclamações relacionadas ao produto “A” da linha 1. Esses dois problemas totalizaram 76,5% das reclamações. Em função desse resultado, os esforços foram concentrados para encontrar soluções para esses dois problemas.

#### Aplicação das ferramentas da qualidade

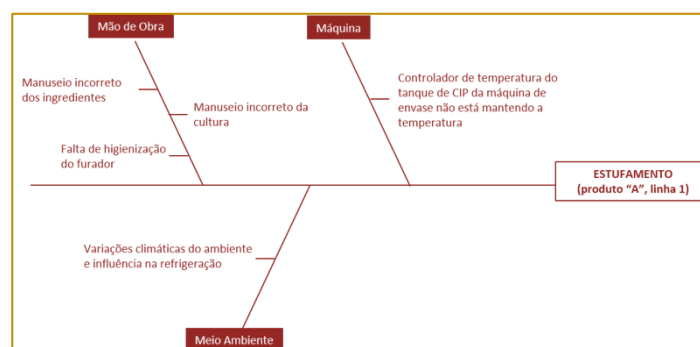
Observadas as principais reclamações, passou-se para a etapa do *brainstorming*, que foi realizado de forma não estruturada, onde todos os participantes levantaram as possíveis causas, as quais foram organizadas em um diagrama de causa e efeito (Ishikawa) e separadas em famílias: mão de obra, meio ambiente, matéria prima e máquina.

Segundo Aguiar (2002), as ferramentas *brainstorming* e diagrama de causa e efeito

tem como objetivo estruturar o raciocínio das pessoas com objetivo de descobrir as causas do problema e dispor de forma gráfica.

Para o problema de estufamento, levantou-se como possíveis causas o manuseio incorreto dos ingredientes, manuseio incorreto da cultura e falta de higienização do furador; essas causas foram agrupadas na família mão de obra, erros que podem ser cometidos pelos colaboradores. Na família meio ambiente, levantou-se causas como variações climáticas do ambiente e se há alguma influência na refrigeração. E se tratando de maquinário, as causas levantadas foram com relação a temperatura, onde o controlador de temperatura do tanque CIP (Clean in place) da máquina de envase não estava mantendo a temperatura ideal de funcionamento e possível contaminação microbológica da linha (Figura 5).

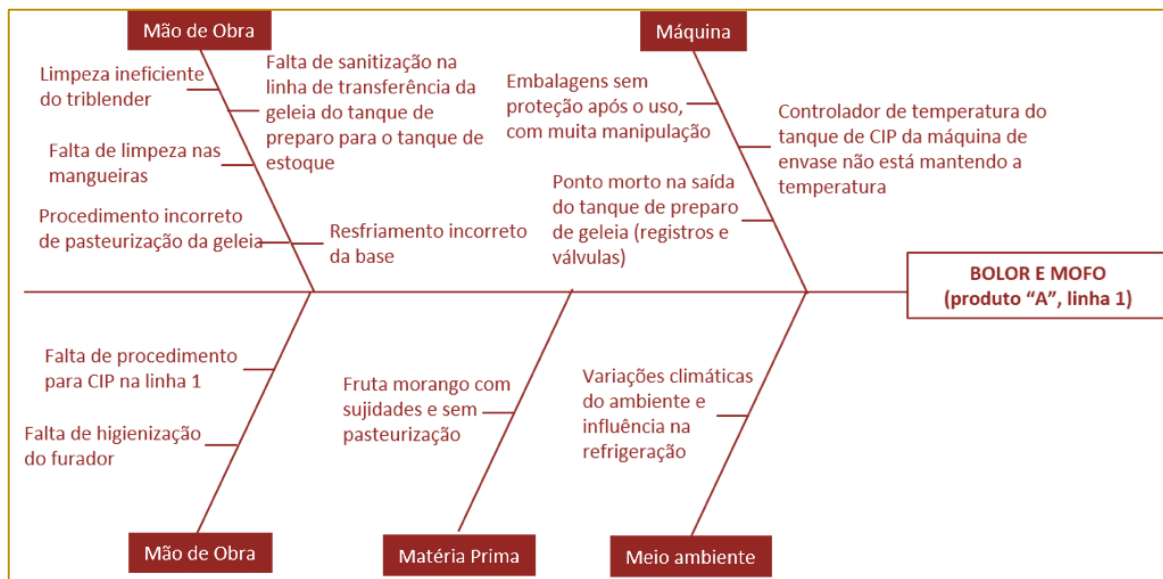
Figura 5: Diagrama de causa e efeito para o problema de estufamento.



Para o problema de presença de bolor e mofo as seguintes causas foram levantadas: na categoria mão de obra, limpeza ineficiente do triblender e das mangueiras, pasteurização incorreta do preparado de fruta, falta de sanitização na linha de transferência do preparado de fruta do tanque de preparo para o tanque de estoque, resfriamento incorreto da base, falta de procedimento operacional para CIP na linha 1 e falta de higienização do furador. Na matéria prima, foram consideradas as causas de presença de

sujidades na fruta morango e falta de pasteurização. Na categoria meio ambiente, mais uma vez a variação climática do ambiente e se isso influenciaria na refrigeração. E na categoria máquina, embalagens sem proteção após o uso, com muita manipulação, controlador de temperatura do tanque de CIP da máquina de envase não está mantendo a temperatura e o ponto morto que existe na saída do tanque de preparo de geleia (Figura 6).

Figura 6: Diagrama de causa e efeito para o problema de bolor e mofo.



Após o levantamento das possíveis causas para os problemas "estufamento" e "bolor e mofo", foi aplicado o teste de hipótese (Tabela 1), direcionando a discussão para um único

foco, evitando a dispersão das ideias, e auxiliando na montagem do plano de ação mostrado na tabela 2.

Tabela 1:

Teste de hipótese para as causas dos problemas de estufamento e bolor e mofo

Causa provável	Teste	Resultado
Manuseio incorreto da cultura na preparação do fermento.	Acompanhamento <i>in loco</i> e verificação das análises realizadas.	<b>HIPÓTESE NÃO CONFIRMADA</b> Foi realizado o acompanhamento <i>in loco</i> e a preparação do fermento é realizada de forma adequada.
Falta de higienização do furador.	Verificação do furador, análise microbiológica e swab.	<b>HIPÓTESE NÃO CONFIRMADA</b> As análises microbiológicas ficaram dentro do padrão para Coliformes Totais, Coliformes à 45 °C e <i>Estafilococcus aureus</i> .
Falta de limpeza das mangueiras.	Verificação das mangueiras, análise microbiológica e swab.	<b>HIPÓTESE NÃO CONFIRMADA</b> As análises microbiológicas ficaram dentro do padrão para Coliformes Totais, Coliformes à 45 °C e <i>Estafilococcus aureus</i> .



Continuação...

Causa provável	Teste	Resultado
Falta de sanitização dos tanques, linhas e estocagem do preparado de fruta.	Análises microbiológicas e swab	<b>HIPÓTESE NÃO CONFIRMADA</b> As análises microbiológicas ficaram dentro do padrão para Coliformes Totais, Coliformes à 45 °C e <i>Estafilococcus aureus</i> . O swab obteve um resultado de 6 e 10 URL (unidade relativa de luz), que está dentro do padrão recomendado de 200 URL.
Ponto morto na saída do tanque de preparo do preparado de fruta. (registros e válvulas).	Verificação e análise microbiológica do preparado de fruta no ponto morto.	<b>HIPÓTESE NÃO CONFIRMADA</b> As análises microbiológicas ficaram dentro do padrão para Coliformes Totais, Coliformes à 45 °C e <i>Estafilococcus aureus</i> .
Manuseio direto das tampas, copos da máquina de envase.	Realização de swab.	<b>HIPÓTESE NÃO CONFIRMADA</b> Análise de swab dentro dos padrões estabelecidos.
Problemas com a selagem da tampa.	Acompanhamento <i>in loco</i> e coleta de 25 embalagens de cada produto para realizar a verificação.	<b>HIPÓTESE NÃO CONFIRMADA</b> Todos os produtos estavam selados normalmente.
Procedimento incorreto de pasteurização do preparado de fruta.	Realização de monitoramento do registrador gráfico dos tanques comparando com os relatórios.	<b>HIPÓTESE NÃO CONFIRMADA</b> Relatórios de acordo com o monitoramento do registrador.
Controlador de temperatura do tanque de CIP da máquina de envase não está mantendo a temperatura	Realização de swab nos dosadores da máquina.	<b>HIPÓTESE NÃO CONFIRMADA</b> Swab dentro do padrão.
Falta de limpeza nas mangueiras.	Realização de nova análise microbiológica e swab da mangueira	<b>HIPÓTESE NÃO CONFIRMADA</b> Swab dentro do padrão.
Falta de higienização do furador.	Realização de nova análise microbiológica e swab do furador	<b>HIPÓTESE NÃO CONFIRMADA</b> Swab dentro do padrão.
Manuseio incorreto dos ingredientes utilizados na preparação do preparado de fruta.	Realização de coleta dos ingredientes para análise microbiológica (pós-utilizados no preparado de fruta).	<b>HIPÓTESE CONFIRMADA</b> Contagem microbiológica fora do padrão estabelecido.
As frutas utilizadas na linha copos podem estar vindo com sujidades e sem pasteurização.	Análise microbiológica.	<b>HIPÓTESE CONFIRMADA</b> Contagem microbiológica fora do padrão estabelecido.
Controlador de temperatura do tanque de CIP da máquina de envase.	Acompanhamento <i>in loco</i> do controlador de temperatura	<b>HIPÓTESE CONFIRMADA</b> Não mantém a temperatura desejada para a realização do CIP.
Contaminação microbiológica da linha.	Análise microbiológica em laboratório externo do produto final.	<b>HIPÓTESE CONFIRMADA</b> Análise confirmada com micro-organismo <i>Lactobacillus plantarum</i> .
Exaustor aberto em cima do tanque de preparação.	Realização de análise microbiológica do ar.	<b>HIPÓTESE CONFIRMADA</b> Os resultados das análises realizadas mostraram que a contagem de bolores e leveduras ficou fora do padrão recomendado.

Após o teste de hipóteses montou-se um plano de ação visando o tratamento das hipóteses confirmadas. Para isso usou-se a ferramenta 5W2H, que indica o que deverá

ser feito, justificando, e indicando responsável, com prazo, local, procedimento e o custo especificado (Tabela 2).

Tabela 2: Aplicação da ferramenta 5W2H para as hipóteses confirmadas.

Planilha de desenvolvimento da solução - 5w2h						
Nome do comitê:		Unidade:			Data:	
Problema priorizado: estufamento e bolor/mofo.						
O que deverá ser feito?	Por que?	Quem fará?	Quando será feito?	Onde será feito?	Como será feito?	Quanto custará ?
Treinar operadores para o manuseio correto dos ingredientes.	Para evitar contaminação.	Técnico da Garantia	-	Sala de treinamento e fábrica	Técnico da garantia passará treinamento de boas práticas e mostrará como fazer na prática.	-
Trocar fornecedor das frutas.	Para evitar contaminação pelas sujidades e falta de pasteurização.	Produção	Imediato	Produção	Trocando de fornecedor.	-
Trocar controlador de temperatura do tanque de CIP da máquina de envase da linha 1.	Para garantir a temperatura adequada do CIP.	Fábrica	Imediato	Máquina de envase.	O controlador de temperatura do tanque de CIP da máquina de envase da linha 1 será substituído por um novo.	-
Treinar preparadores para manter fechado o exaustor em cima do tanque de preparação.	Para evitar contaminação do ar.	Técnico da Garantia	Imediato	Sala de treinamento	Técnico da garantia passará treinamento de boas práticas e mostrará qual o motivo de manter o exaustor sempre fechado.	-
Sanitização da linha com cloro, semanalmente.	Para eliminar contaminação por <i>Lactobacillus plantarum</i> .	Fábrica	Imediato	Produção	Circulação de solução de cloro após o CIP.	-

A próxima etapa foi garantir que o que foi proposto no plano de ação estivesse sendo executado. O controle da garantia da qualidade e da fábrica é checado mensalmente, a fim de verificar a frequência de treinamentos, a manutenção do controle de temperatura e a eficiência da sanitização. A partir dessa verificação foi observado o cumprimento de todas as ações propostas no plano de ação, e uma manutenção frequente para evitar que o mesmo problema ocorresse novamente.

Concluídas as ações, foi realizada uma última análise do SAC no ano de 2014 e observou-se que houve uma queda de aproximadamente 50% nas reclamações do produto "A", na linha onde se realizou o COP, evidenciando que o uso do ciclo PDCA na melhoria contínua do processo é válido e eficiente.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na busca de alternativas para redução de reclamações registradas no SAC, observou-se que a utilização do gráfico de Pareto permitiu a ordenação das principais reclamações.

Para conhecimento do processo o fluxograma foi de grande importância, pois mostra de forma simples e ordenada todos os passos do processo e onde poderiam estar as principais causas dos problemas para as reclamações.

Aplicando as ferramentas da qualidade foi possível encontrar de forma eficiente meios para a solução dos principais problemas detectados como causas para as reclamações. Com isso, observou-se a redução de aproximadamente 50% das reclamações do produto "A" da linha 1.

Evidenciou-se, nesse estudo, a importância e a validade do ciclo PDCA e das ferramentas da qualidade para a resolução de problemas de maneira efetiva e eficiente.

## REFERÊNCIAS

- [1] Abrantes, J. Gestão da Qualidade. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.
- [2] Aguiar, S. Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002.
- [3] Campos, V. TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês). Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.
- [4] Paladini, E.P. Gestão da qualidade: teoria e prática. 3<sup>o</sup> ed. São Paulo, SP: Atlas, 2012.
- [5] Seleme, R. Controle da qualidade: as ferramentas essenciais. Curitiba: IBPEX, 2008. 181 p.

# Capítulo 12

## *APLICAÇÃO DOS GRÁFICOS DE CONTROLE, EM PROCESSO PRODUTIVO POR BATELADAS, NO MONITORAMENTO DA PRODUÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS EM UMA EMPRESA DO ESTADO DO CEARÁ*

*Evne dos Santos Siqueira*

*João Welliandre Carneiro Alexandre*

*Maxweel Veras Rodrigues*

*Sílvia Maria de Freitas*

*Francisco Clenilson Silva Monteiro*

**Resumo:** Os defensivos agrícolas são produtos químicos fabricados a partir de princípios ativos, cujo processo produtivo ocorre, em geral, por bateladas (lotes). Monitorar esse processo é importante, pois, contribui para reduzir os danos à saúde humana e ao meio ambiente. Nesse sentido, os Gráficos de Controle Estatístico de Processo são ferramentas poderosas. O objetivo deste trabalho é, portanto, apresentar a aplicação dos gráficos de controle estatístico de processos por bateladas, em uma indústria de fabricação de defensivos agrícolas localizadas no estado do Ceará. Este estudo é de natureza aplicada, estudo de caso e, como aborda um problema real com proposta de solução acadêmica, é classificado também como pesquisa solução de problemas. Para a elaboração dos gráficos foram selecionadas amostras do teor (ou concentração) do ativo na fabricação de defensivos agrícolas. Como conclusão central, este artigo mostra que os gráficos de controle para medidas individuais e amplitudes móveis, aplicados para o caso particular da empresa pesquisada, são adequados para monitorar um processo de produção em bateladas e se revelam eficientes na detecção de causas especiais.

**Palavras- Chave:** Processos em bateladas, Gráficos de controle, Defensivos agrícolas.

## 1. INTRODUÇÃO

Os defensivos agrícolas desempenham um importante papel no agronegócio, pois contribuem, na medida em que são usados adequadamente, para o aumento na oferta de alimentos para a população.

Assim como os medicamentos, os defensivos agrícolas são produtos químicos produzidos a partir de princípios ativos que somados a outras substâncias irão compor a formulação do produto para que ele se torne aplicável (AGROLINK, 2016).

O controle de qualidade desses defensivos envolve análise química e físico-química do produto formulado (CRQ – Conselho Regional de Química, 2017) em que parâmetros como densidade, pH e concentração são analisados. Para isso, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece os limites de especificação para esses parâmetros, para que o uso do defensivo seja eficaz e não prejudique os seres humanos e o meio ambiente. Portanto, é importante que esses parâmetros sejam monitorados durante o processo de fabricação do defensivo agrícola, de modo a atender a legislação, e para isso o Controle Estatístico de Processos (CEP) se apresenta como um instrumento poderoso.

A literatura define, em geral, três tipos de CEP conforme o sistema de produção adotado pela indústria (RAMOS, 2000): o **CEP tradicional**, que é empregado onde há uma grande quantidade de informação disponível e os produtos manufaturados costumam ser discretos (unidades individuais). É aplicado à produção em massa, produção intermitente e também ao processo contínuo; o **CEP para pequenos lotes**, que é empregado onde há pouca informação e uma grande diversificação de produtos que se utilizam do mesmo equipamento. É aplicada na produção intermitente e enxuta; e o **CEP para processos contínuos ou em batelada (ou lotes)**, cuja aplicação é adequada para processos de natureza contínua, o que dificulta a definição precisa do que seja uma unidade do produto, tem baixo ou alto volume de produção, assim como diferenciação de produto, e é normalmente produzido pelo mesmo equipamento.

Uma das ferramentas mais importantes do CEP são os Gráficos de Controle Estatístico de Processos (GCEP), adequados para o monitoramento *online* dos processos produtivos. No caso a ser abordado neste

trabalho, o processo de fabricação de defensivos agrícolas se dá por meio de processos em bateladas, que na realidade, são comuns em indústrias químicas ou farmacêuticas.

Nesse sentido surge uma questão de interesse: *Qual o GCEP mais adequado para o monitoramento de processos em bateladas e como são elaborados?*

Para contribuir na resposta a essa questão, o objetivo deste trabalho é, portanto, apresentar a aplicação dos gráficos de controle estatístico de processos por bateladas, em uma indústria de fabricação de defensivos agrícolas localizadas no estado do Ceará. No desenvolvimento do artigo será apresentada, também, a análise da capacidade do processo.

Nas próximas seções serão abordados o referencial teórico que dá suporte ao trabalho, a metodologia de pesquisa, os resultados e análises e, por fim, a conclusão e referências bibliográficas.

## 2. CONCEITUANDO O GRÁFICO DE CONTROLE POR BATELADA

Uma característica importante na construção dos gráficos de controle inicialmente propostos por Shewhart(1931) e largamente discutivos na literatura especializada, é que na determinação dos limites de controle para o gráfico para a média, leva-se em consideração a variabilidade dentro de cada amostra ou subgrupo racional, partindo-se do princípio que essa variabilidade é natural e faz parte do processo.

Em se tratando de um processo produtivo em batelada, podem ocorrer dois tipos de variações: uma variação dentro de cada batelada ou lote, aqui denominada de transversal; e uma variabilidade entre as bateladas, denominada aqui de longitudinal.

A partir da Tabela 1, que representa a matriz de dados de um processo por batelada, cabe a seguinte discussão: é comum nos processos que haja diferenças entre as bateladas (variabilidade longitudinal), principalmente se os lotes não são homogêneos e que as fontes de variação são diferentes daquelas que levam à variabilidade dentro dos lotes (variabilidade transversal). Caso não seja possível reduzir a variabilidade entre os lotes, ela deve ser incorporada ao processo, isto é, utilizada na determinação dos limites de

controle para a média. A variabilidade, portanto, dentro de cada lote, poderia subestimar a variabilidade do processo.

Sendo assim, as diferenças entre bateladas devem ser entendidas como parte do comportamento do processo e, portanto, devem ser incorporadas no gráfico de controle aplicado (RAMOS, 2000).

Dentro deste contexto e conforme Ramos (2000) e a matriz de dados da Tabela 1, os gráficos de controle por bateladas são

construídos a partir do Gráfico  $\bar{X}$  (média), para monitorar o nível da qualidade; e o Gráfico Rm (amplitude móvel), para monitorar a variabilidade do processo, que é utilizada na determinação dos limites de controle para a média. Convém informar que não é objetivo deste artigo aprofundar na teoria dos gráficos  $\bar{X}$  e Rm, que são largamente estudados na literatura, todavia, para maiores detalhes, ver Costa, Epprecht e Carpinetti (2004) e Montgomery (2004).

Tabela 1- Matriz de dados para a construção do gráfico de controle por lotes

Lote	Descrição das amostras					$\bar{X}$	Rm
1	$X_{1,1}$	$X_{1,2}$	$X_{1,3}$	.....	$X_{1,n}$	$\bar{x}_1$	-
2	$X_{2,1}$	$X_{2,2}$	$X_{2,3}$	.....	$X_{2,n}$	$\bar{x}_2$	$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 $
3	$X_{3,1}$	$X_{3,2}$	$X_{3,3}$	.....	$X_{3,n}$	$\bar{x}_3$	$ \bar{x}_2 - \bar{x}_3 $
.	.	.	.	.....	.	.	.
L	$X_{L,1}$	$X_{L,2}$	$X_{L,3}$	.....	$X_{L,n}$	$\bar{x}_L$	$ \bar{x}_{L-1} - \bar{x}_L $
Total						$\bar{\bar{X}} = \sum \bar{X} / L$	$\bar{Rm} = \frac{\sum Rm}{L - 1}$

Fonte: adaptação de Ramos (2000)

Os limites de controle para o gráfico por batelada são definidos por:

i. Gráfico  $\bar{X}$

$$\begin{aligned} LSC_{\bar{x}} &= \bar{\bar{X}} + \frac{3}{d_2} * \bar{Rm} \\ LM_{\bar{x}} &= \bar{\bar{X}} \\ LIC_{\bar{x}} &= \bar{\bar{X}} - \frac{3}{d_2} * \bar{Rm} \end{aligned}$$

ii. Gráfico Rm

$$\begin{aligned} LSC_{Rm} &= D_4 * \bar{Rm} \\ LM_{Rm} &= \bar{Rm} \\ LIC_{Rm} &= D_3 * \bar{Rm} \end{aligned}$$

Em que,

- LSC = limite superior de controle
- LM = linha média (linha central)
- LIC = limite inferior de controle
- $d_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$  são constantes e tabeladas

Para efeito deste artigo, assume que a característica da qualidade a ser monitorada, X, segue distribuição normal com média  $\mu$  e variância  $\sigma^2$ , média e variância do processo, respectivamente.

No presente estudo, a empresa coleta uma única amostra de cada batelada e a partir da análise dessa amostra individual toma-se a decisão quanto a aprovação do lote. Sendo

assim, as amostras utilizadas para construir o gráfico de controle possuem tamanho unitário.

Portanto, no presente trabalho o Gráfico  $\bar{X}$  é equivalente ao Gráfico X, para medidas individuais - o Gráfico Rm permanece o mesmo. Para maiores detalhes do gráfico para medidas individuais ver Werkema (1995).

### 3. ANÁLISE DA CAPACIDADE DO PROCESSO

Após a construção dos gráficos de controle e assumindo que o processo está sob controle, ou seja, que há apenas causas aleatórias atuando no processo e que todos os pontos caem dentro dos limites de controle, em ambos os gráficos, o interesse agora recai na análise da capacidade do processo, isto é, investigar se o processo atende as especificações definidas em projeto ou pelos órgãos legais.

Nessa discussão, Carpinetti (2012, p.154) ressalta que a análise da capacidade do processo consiste em avaliar a dispersão de uma variável em comparação com um padrão

estabelecido. Para a fabricação de defensivos agrícolas a capacidade do processo é importante, pois o não cumprimento das especificações pode levar danos a saúde humana e ao meio ambiente, além acarretar na interdição da fábrica por parte dos órgãos legisladores em casos de fiscalização.

Os índices de capacidade  $C_p$  (capacidade potencial do processo) e  $C_{pk}$  (capacidade real do processo) são os mais aplicados nessa análise e têm como suposição importante a condição de que a variável de interesse X, que representa a característica da qualidade que está sendo monitorada, segue uma distribuição normal (MONTGOMERY, 2004).

Em um teste de hipóteses em que se testa se os dados seguem uma distribuição normal, pode ser visto em Morettin e Bussab (2006) que, caso o nível descritivo ( $\alpha$ -valor) do teste seja maior que 0,05, não se rejeita a hipótese de normalidade.

Assim, os índices de capacidades que serão aqui determinados, segundo Montgomery (2004), são dados por

$$C_p = (LSE - LIE) / 6\sigma$$

$$C_{pk} = \min \left[ \frac{LSE - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LIE}{3\sigma} \right]$$

Em que:

- LSE = Limite Superior de Especificação
- LIE = Limite Inferior de Especificação
- $\mu$  = média do processo
- $\sigma$  = desvio padrão do processo

Na prática, em geral os valores de  $\mu$  e  $\sigma$  são desconhecidos. Nesse caso devem ser utilizados  $\bar{X}$  (média geral dos lotes) e  $\bar{Rm}/d_2$  (média das amplitudes móveis), os respectivos estimadores.

Se a média do processo estiver centrada no valor nominal, que consiste no valor alvo da especificação, usa-se o índice  $C_p$ ; caso a média do processo não estiver centrada, utiliza-se o índice  $C_{pk}$ , que considera a média do processo e avalia se é capaz de atingir o valor nominal (alvo) da especificação.  $C_p$  será igual ao  $C_{pk}$  quando a média do processo coincidir com o alvo da especificação. Em

geral se considera um processo capaz quando  $C_p = C_{pk} \geq 1,33$ . (CARPINETTI, 2012, p.155).

### 4. METODOLOGIA DE PESQUISA

O presente estudo consiste em uma pesquisa científica de natureza aplicada, pois trata-se de uma investigação de um processo industrial e visa contribuir para a melhoria da qualidade do produto fornecido pela empresa. A pesquisa é classificada quanto aos objetivos como sendo pesquisa exploratória, pois explora um cenário

desconhecido, e quanto ao procedimento é classificada como sendo estudo de caso descritivo (ver Markoni e Lakatos (2007), para maiores detalhes sobre esses conceitos).

Este trabalho consiste em, a partir de um problema particular do mundo real, investigar a solução por meio acadêmico. Dentro dessa abordagem é classificada como *Pesquisa Solução de Problemas*, segundo o que tratam Phillips e Pugh (1989).

O estudo consiste em construir o gráfico de controle baseado nos dados de concentração de ativo do produto A 85% coletados em fevereiro/2017. Esse produto corresponde a cerca de 40% do faturamento da empresa.

A empresa na qual se realizou o presente trabalho é fabricante de defensivos agrícolas localizada no estado do Ceará. A fábrica possui cinco plantas e produz herbicidas, inseticidas, e fungicidas, totalizando uma

produção anual de cerca de 60 milhões de litros. Durante a fabricação dos defensivos agrícolas, o processo de formulação tem sido alvo de estudos de redução de custo, pois 70% do custo do defensivo se concentra na etapa de formulação. Durante a formulação, o ingrediente ativo possui um nível de concentração (ou teor) especificado pela legislação e outro especificado internamente pela empresa, que serão discutidos na Seção 5.

## 5. APLICAÇÃO DO GRÁFICO DE CONTROLE POR BATELADA

Foram coletadas 30 amostras de teor consecutivos referente a 30 bateladas de formulado de A 85% (uma amostra por batelada) fabricados entre janeiro e fevereiro de 2017 e calculado as amplitudes móveis (Rm), conforme apresenta a Tabela 2.

Tabela 2- Matriz dos dados coletados do Teor para o produto A 85%

Ordem da batelada	Teor Ativo (X)	Rm	Ordem da batelada	Teor Ativo (X)	Rm
1	540,90	-	16	536,68	2,12
2	543,55	2,65	17	537,55	0,87
3	532,89	10,66	18	537,50	0,05
4	534,18	1,29	19	534,50	3,00
5	523,87	10,31	20	536,29	1,79
6	537,16	13,29	21	539,25	2,96
7	537,57	0,41	22	540,09	0,84
8	539,25	1,68	23	538,41	1,68
9	535,39	3,86	24	537,55	0,86
10	537,13	1,74	25	530,71	6,84
11	532,40	4,73	26	531,99	1,28
12	521,30	11,10	27	536,22	4,23
13	540,51	19,21	28	543,09	6,87
14	531,48	9,03	29	537,51	5,58
15	538,80	7,32	30	540,51	3,00

Fonte: sistema ERP da empresa (2017)

Os dados do formulado A 85% apresentam média  $\bar{X}$  de 536,14 g/L (gramas por litro de produto fabricado na batelada), média da

amplitude móvel  $\bar{R}_m$  de 4,80 g/L. Os limites de controle para os Gráficos X e Rm são:

$$\begin{aligned} LSC_x &= 548,91 \\ LM_x &= 536,14 \\ LIC_x &= 523,37 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LSC_{R_m} &= 15,69 \\ LM_{R_m} &= 4,80 \\ LIC_{R_m} &= 0 \end{aligned}$$

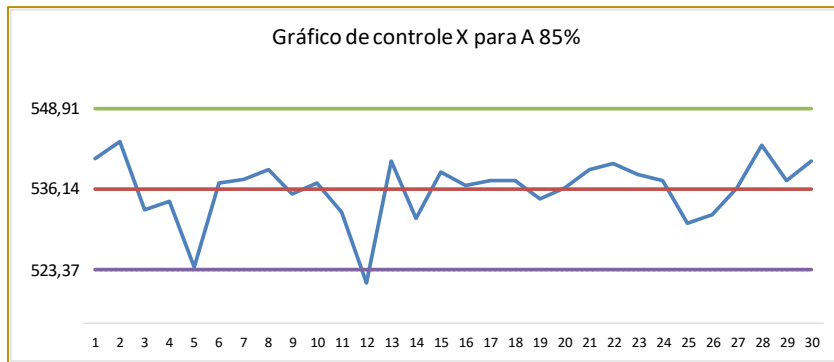
Em que os valores das constantes são:  $d_2 = 1,128$ ;  $D_3 = 0$ ;  $D_4 = 3,267$  (ver Ramos, 2000).

apresentados nos Gráfico 1 e Gráfico 2, respectivamente.

Os gráficos de controle para as medidas individuais e amplitude móveis são

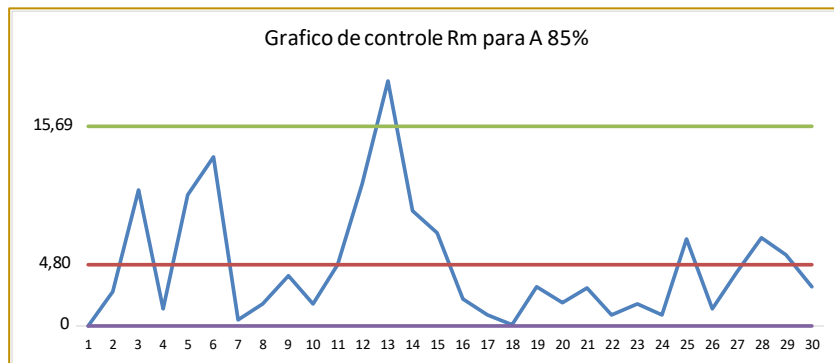


Gráfico 1- Gráfico de controle das medidas individuais para A 85%



Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 2- Gráfico de controle da amplitude móvel para A 85%



Fonte: Elaborado pelos autores

Ao analisar o Gráfico 1 observa-se que o valor do teor do lote 12 (521,30) está abaixo do limite inferior de controle. Quanto ao Gráfico 2, a amplitude móvel 13, correspondente a diferença em módulo do teor do lote 12 com o lote 13, se apresenta acima do limite superior de controle. Esses resultados indicam que o processo não é estável e, portanto, há alguma causa especial que afeta o teor. Após rastrear a potencial causa, se detectou que não houve

a homogeneização de forma adequada, o que foi prontamente corrigida o que gerou o retorno ao estado de controle na amostra 13 (teor = 540,54g), observada no Gráfico 1 (esta causa especial afetou o valor da amplitude móvel 13, mostrada no Gráfico 2).

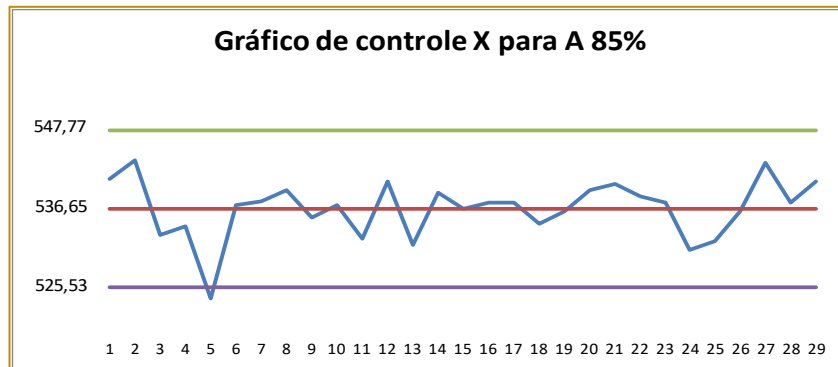
Assim, o valor do teor 12 foi retirado da planilha de dados e recalculado os limites de controle dos dois gráficos. Os novos limites de controle são:

$$\begin{aligned} \text{LSC}_x &= 547,77 \\ \text{LM}_x &= 536,65 \\ \text{LIC}_x &= 525,53 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LSC}_{Rm} &= 13,66 \\ \text{LM}_{Rm} &= 4,18 \\ \text{LIC}_{Rm} &= 0 \end{aligned}$$

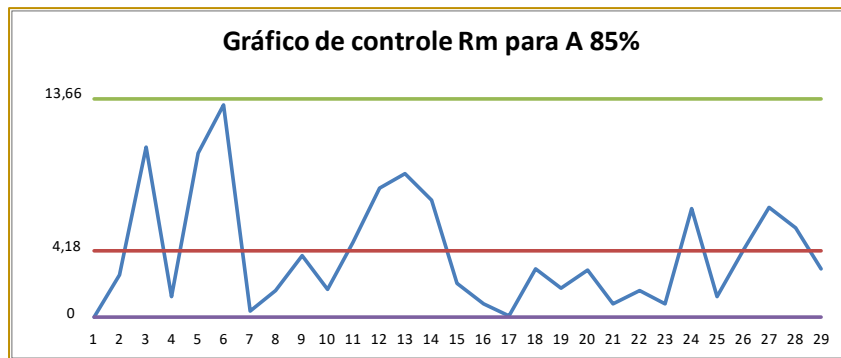
Os Gráfico 3 e Gráfico 4 mostram os novos comportamentos dos Gráficos X e Rm, respectivamente.

Gráfico 3- Gráfico das medidas individuais para A 85% sem o ponto 12



Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 4- Gráfico de controle da amplitude móvel para A 85% sem o ponto 12



Fonte: Elaborado pelos autores

Aqui, novamente, o Gráfico 3 indica a ocorrência de uma causa especial no processo: o valor do teor do lote 5 (523,87 g) está abaixo do limite inferior de controle – o Gráfico 4 mostra que o processo está sob controle quanto à variabilidade entre os lotes. A causa especial que afetou o teor foi, novamente, a não homogeneização de forma adequada.

Identificada a causa especial, o ponto 5 foi

retirado dos dados e recalculado os novos limites de controle. Convém informar que, agora, a planilha contém informações de 28 lotes dos 30 lotes originais, o que é um número suficiente para a construção dos gráficos de controle.

Desta forma, sem os pontos 12 e 5, os novos dados apresentam média  $\bar{X}$  de 537,11 g/L e média da amplitude móvel  $\bar{R}_m$  de 3,57 g/L. Os novos limites de controle são:

$$LSC_x = 546,61$$

$$LM_x = 537,11$$

$$LIC_x = 527,61$$

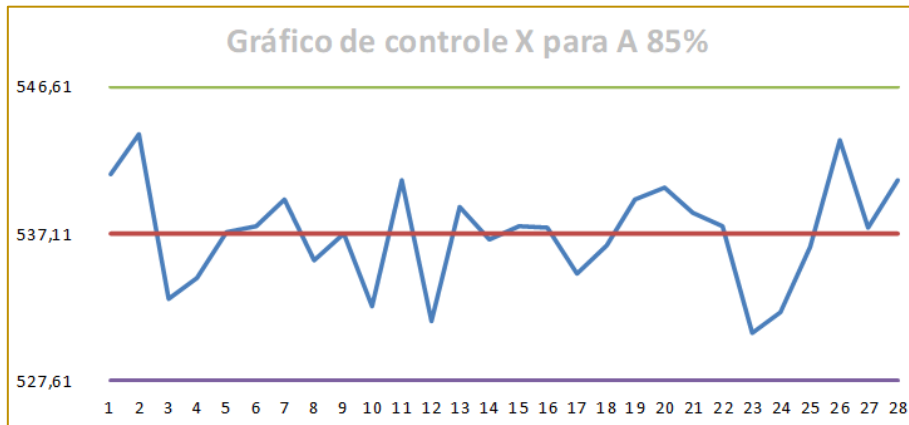
$$LSC_{R_m} = 11,67$$

$$LM_{R_m} = 3,57$$

$$LIC_{R_m} = 0$$

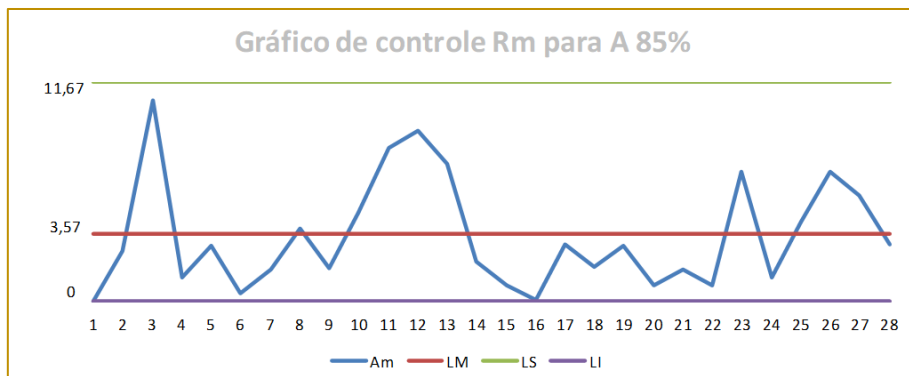
Os Gráfico 5 e 6 apresentam os novos gráficos de controle para medidas individuais e amplitude móvel, respectivamente.

Gráfico 5- Gráfico de controle das medidas individuais para A 85% sem os pontos 5 e 12



Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 6- Gráfico de controle da amplitude móvel para A 85% sem os pontos 5 e 12



Fonte: Elaborado pelos autores

Observa-se que agora os Gráficos 5 e Gráfico 6 sinalizam que o processo está estável, sob controle, pois apresentam todos os pontos dentro dos limites de controle, com uma distribuição aleatória dos dados.

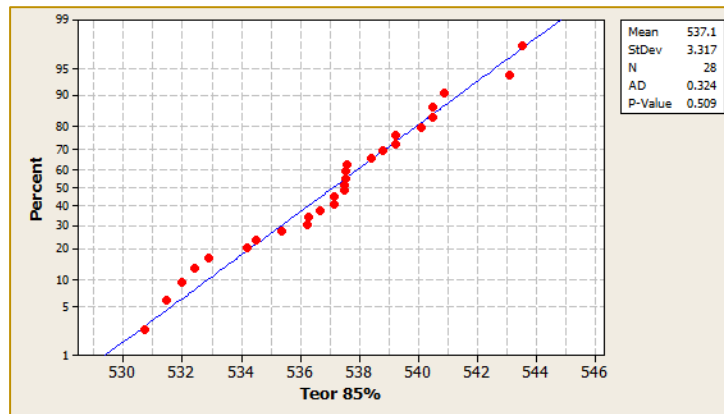
Os Gráficos 5 e Gráfico 6 podem, portanto, serem assumidos como definitivos para monitorar o processo – os gráficos anteriores são considerados gráficos de controle experimentais, no sentido de que o processo estava em análise preliminar até se chegar a um estado de controle.

Determinados os gráficos de controle padrão

é possível, agora, analisar a capacidade do processo, que pode ser realizada por meio da análise gráfica (Histograma) e determinação dos índices de capacidades  $C_p$  e  $C_{pk}$ , no caso deste trabalho.

Para se verificar se os dados seguem distribuição normal, suposição para se determinar esses índices, foi utilizado o teste de Anderson-Darling através do *software* Minitab, que apresentou um p-valor (*p-value*) de 0,509, conforme mostra a Figura 1, o que leva a não rejeição da normalidade dos dados.

Figura 1- teste de normalidade de Anderson-Darling para os dados de teor 85%



Fonte: Minitab (2010)

Inicialmente será determinado os índices de capacidade com base nas especificações da empresa que são:  $LIE=530g$  ,  $LSE=550g$ , com valor nominal= $540g$ . Como a média do

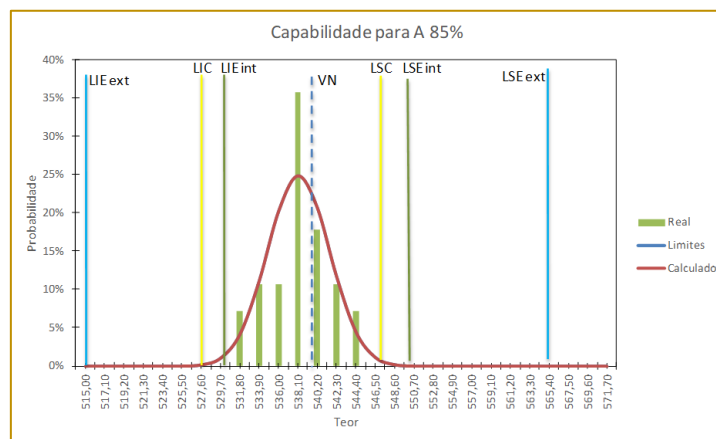
processo é de  $537,1g/L$ , diferente do valor nominal, o índice de capacidade adequado é o  $C_{pk}$  (na fórmula foram utilizados os estimadores, conforme discutido acima).

$$\text{Logo, } C_{pk} = \min \left[ \frac{\bar{X} - LIE}{3 \cdot \frac{Rm}{d2}} ; \frac{LSE - \bar{X}}{3 \cdot \frac{Rm}{d2}} \right] = \min [0,685156; 1,420413] = 0.685156$$

Como  $C_{pk}$  é menor que 1,33, o processo não é capaz ao se considerar os limites de especificações da empresa. A Figura 2 mostra o histograma com os respectivos

limites de especificações, onde se observa que há valores de teor abaixo do limite inferior de especificação.

Figura 2- Análise gráfica do processo para dados de teor 85%



Fonte: Minitab (2010)

Nota: VN= valor nominal; LIEint e LSEint = limites inferior e superior de especificação interno (empresa), respectivamente; LIEext e LSEext = limites inferior e superior de especificação externo (MAPA), respectivamente.

Ao realizar a mesma análise de capacidade do processo considerando a especificação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento ( $LIE= 515$ ,  $LSE= 565$ , Valor nominal =  $540$ ), o índice  $C_{pk}$  é de 2,26, maior que 1,33, o que caracteriza que o processo é

capaz, com base nessas especificações. Os

cálculos são apresentados a seguir:

$$C_{pk} = \min \left[ \frac{LSE-x}{3\sigma}, \frac{x-LIE}{3\sigma} \right] = \min \left[ \frac{\bar{x}-LIE}{3 \cdot \frac{Rm}{d2}}; \frac{LSE-\bar{x}}{3 \cdot \frac{Rm}{d2}} \right] = \min [2,26432; 2,999590] = 2,264332$$

Considerando esses resultados, é importante afirmar que os limites de especificações utilizados pela empresa são mais estreitos, mais severos que os limites definidos pelo MAPA. Tal atitude gera um conforto maior quanto a produção de lotes fora das especificações legais definidos pelo MAPA. Contudo, a empresa pode, certamente, definir um plano de ação para reduzir a variabilidade entre os lotes e centralizar a média do processo no valor nominal das especificações (projeto). Tão ação poderá, também, tornar o processo capaz dentro das especificações mais rígidas da empresa.

## 6. CONCLUSÃO

Como conclusão central, este artigo mostrou que os gráficos de controle para medidas

individuais e amplitudes móveis, aplicados para o caso particular da empresa pesquisada, são adequados para monitorar um processo de produção em bateladas e se revelam eficientes na detecção de causas especiais. Todavia, recomenda-se que sejam coletadas mais de uma amostra por lote para que seja possível investigar a variabilidade dentro de cada lote, além da variabilidade entre os lotes, e aplicar o gráfico da média para monitorar o nível da qualidade, conforme apresentado na seção 2.

Por fim, como contribuição para a empresa, recomenda-se que estudos sejam efetuados para reduzir a variabilidade entre os lotes e centralizar a média do processo com o valor nominal de projeto, partindo-se que isso gera menos custos de produção e danos à saúde humana e ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

[1] Agrolink: A cultura de defensivos agrícolas. 2016. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/culturas/soja/defensivos.aspx>>. Acesso em: 13.11.2016.

[2] Carpinetti, L.C.R. Gestão da Qualidade: conceitos e técnicas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

[3] Costa, Antonio Fernando Branco ; Epprecht, Eugenio Kanh ; Carpinetti, Luiz César Ribeiro Carpinetti. "Controle Estatístico de Qualidade". Editora Atlas S.A., São Paulo, 2004.

[4] Crq:Defensivos Agrícolas. 2017. Disponível em: <[http://www.crq4.org.br/quimica\\_viva\\_defensivos\\_agricolas](http://www.crq4.org.br/quimica_viva_defensivos_agricolas)>. Acesso em: 13.11.2016.

[5] Lakatos, E. M.; Marconi, M. de A. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. 5. reimp. São Paulo: Atlas, 2007.

[6] Manual Minitab – Conheça o Minitab 16 – versão 16.1.0 – 2010.

[7] Montgomery, D. C. Introdução ao controle estatístico da qualidade. São Paulo. 4ª edição. Editora LTC, 2004.

[8] Montgomery, D.C.; Jennings, C.L.; Pfund, M.E. Managing, Controlling, and Improving Quality. USA: John Wiley & Sons, Inc, 2011.

[9] Morettin, A. Pedro, Bussab, Wilton O. - Estatística Básica. São Paulo. 5ª edição. (6ª tiragem). Editora Saraiva, 2006.

[10] Philips, F ; PUGH, D. S. How to get a PHD. Open University Press, Milton Keynes, 1989.

[11] Ramos, A. W. CEP para Processos Contínuos e em Bateladas. 1.ed. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 2000.

[12] Shewhart, W. A. Economic Control Quality of Manufacturing Product. New York: Van Nostrand, 1931.

[13] Werkema, M.C.C. Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos. Vol. II, Editora Fundação Christiano Ottoni - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1995.

# Capítulo 13

## IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS NO PROCESSO DE COLETA DE DADOS NOS INDICADORES DE DESEMPENHO DE QUALIDADE NO PLANTIO MECANIZADO

*Maycon Santana da Silva*

*Vitor Augusto Ribeiro Cano*

*Jader Sahade da Silva*

*Leonardo da Silva Neves*

*Ivan Correr*

**Resumo:** A busca pela competitividade e eficiência no setor sucroenergético, se intensificou após a desregulamentação do setor no final dos anos 90. Atualmente as empresas do setor vêm ampliando e modernizando a gestão de seus sistemas com o uso de indicadores de desempenho. Os indicadores de desempenho auxiliam na tomada no planejamento e decisões estratégicas nas empresas. Entretanto os indicadores de desempenho devem ser alimentados com dados de fontes originais e confiáveis, garantindo a confiabilidade dos resultados que serão utilizados pela empresa. Portanto este artigo tem como objetivo aumentar a confiabilidade e reduzir o tempo da coleta de dados dos indicadores de qualidade, relacionado às auditorias de plantio mecanizado, em uma empresa do setor sucroenergético. Os dados obtidos nesse estudo foram por meio de uma pesquisa. Os resultados obtidos apresentam que o uso de tecnologias móveis integradas ao processo de coleta de dados, possibilita o aumento da confiabilidade e eficiência do processo.

**Palavras-chave:** coleta de dados, confiabilidade, tecnologias móveis, setor agrícola

## 1. INTRODUÇÃO

A busca pela competitividade e eficiência no setor sucroenergético, se intensificou após a desregulamentação do setor no final dos anos 90. Dentre essas transformações e a necessidade de se manterem competitivas no mercado, as empresas tiveram que melhorar a profissionalização administrativa e a adoção de práticas gerenciais modernas (BUAINAIN; BATALHA, 2007). Atualmente as empresas do setor vêm ampliando e modernizando a gestão de seus sistemas com o uso de indicadores de desempenho (PELÓIA; MILAN, 2010).

A avaliação do desempenho da empresa, por meio de indicadores, é uma atividade fundamental na gestão empresarial diante de seus objetivos estratégicos, pois controlam o dia a dia da empresa, além de fornecer informações para o processo de tomada de decisão. (DUTRA, 2003).

O uso sistemático dos indicadores de desempenho, fornece à empresa uma visão detalhada e setORIZADA do seu negócio, permitindo assim, avaliação contínua da eficácia e eficiência da sua estrutura, processos, programas e pessoas (GONÇALVES, 2002).

No entanto, a confiabilidade na coleta de dados e informações é de extrema importância para a geração de indicadores de desempenhos confiáveis e realísticos (MCGEE; PRUSAK, 1994). Rêgo (2013) cita a importância de dados confiáveis para geração das informações, entretanto algumas empresas sentem a falta de profissionais dedicados para a gestão dos indicadores e qualidade dos dados como a causa da dificuldade na coleta, manuseio e análise dos dados coletados.

Portanto este trabalho tem como objetivo aumentar a confiabilidade e reduzir o tempo da coleta de dados dos indicadores de qualidade, relacionado às auditorias de plantio mecanizado, em uma empresa do setor sucroenergético, por meio de uma Pesquisa-Ação.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. INDICADORES DE DESEMPENHO

Os indicadores de desempenho têm a função de apurar os resultados da organização com as metas pré-estabelecidas determinando o nível de seu desempenho, assumindo assim

um papel decisivo nas deliberações da empresa (CALDEIRA, 2012). Sua principal função é expressar de maneira objetiva o que está sendo avaliado. (FERNADES, 2004).

É importante ressaltar que a qualidade do sistema de medição, traz a confiabilidade necessária para que suas informações possam ser utilizadas em toda área de planejamento e também para a tomada de decisões, entre elas as ações corretivas para ajustar um processo ou atividade. É muito complexo o processo para obtenção desses dados, por isso é importante que a confiabilidade faça parte do planejamento, principalmente em indicadores que estão em atualização ou em desenvolvimento dentro das organizações, resultando em uma padronização. Com esse processo bem estruturado a troca de informações seria eficiente facilitando a gestão e consequentemente trazendo vantagem competitiva (LAGES; FRANÇA, 2010).

Diante da competitividade entre as empresas, a avaliação de desempenho tornou-se importante na gestão das organizações. Segundo Machado et al, (2007) o principal objetivo da mensuração do desempenho é ser um instrumento de gestão capaz de fornecer informações para o planejamento da organização, sendo dependente de uma série de variáveis, base de dados, variáveis aceitáveis, critérios, conceitos e princípios adotados.

### 2.2. IMPORTÂNCIA DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

Kaplan e Norton (1997) afirmam que o que não é medido não pode ser gerenciado, mostrando a importância da utilização de um sistema de indicadores de desempenho, tendo como resultado as tomadas de decisões mais assertivas.

Os indicadores são determinantes para que as decisões definidas no planejamento estratégico, possam ser tomadas e se traduzam em informações confiáveis, estimulando a organização a ser mais competitiva no mercado que atua (SINK; TUTTLE, 1993; SALAZAR, 2001; FERNANDES, 2004).

Para os indicadores de desempenho ser eficientes é necessário ser de fácil entendimento para toda a organização e coerente com o que se propõe medir, pois além de informar os resultados dos

indicadores poderão instruir na melhoria dos processos e controles dentro da organização (HRONEC, 1994).

Para Dutra (2003), sem a definição e uso das medidas de desempenho, os gestores de uma organização não possuem bases consistentes para:

- Comunicar os colaboradores sobre as metas esperadas pela organização;
- Informar dos acontecimentos de cada área de atuação da organização;
- Identificar as falhas ou acertos do processo, gerando oportunidade de revisão com intuito de melhoria;
- Feedback aos colaboradores que demonstrarem um desempenho abaixo do planejado;
- Identificar os processos que apresentam melhor desempenho;
- Tomar decisões baseadas em informações transparentes, sólidas e que possam ser justificadas.

### 2.3. CONFIABILIDADE NA COLETA DOS DADOS DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

McGee e Prusak (1994) colocam a confiabilidade na coleta de dados e informações como de grande importância para o indicador de desempenho.

Para Takashina e Flores (2005) os indicadores de desempenho devem ser elaborados de forma crítica, garantindo-se a assertividade e a eficiência dos dados, gerando resultados confiáveis.

Quando os dados são de origem duvidosa, sejam por erros ou divergências nos dados, todas as avaliações deste indicador ficam comprometidas, perdendo sua credibilidade, sendo esta a principal característica de um bom indicador de desempenho (CALDEIRA, 2012). Segundo Camargo (2000) os dados dos indicadores devem ser de fontes originais e confiáveis, garantindo a confiabilidade dos resultados.

A aplicação de metodologias para aumentar a confiabilidade na coleta de dados em empresas da área agrícola, é importante, pois os seus resultados alimentam indicadores que irão auxiliar a tomada de decisão. (ZANGIROLAMO et al, 2015).

## 3. METODOLOGIA NO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

O presente artigo foi desenvolvido e baseado na metodologia Pesquisa-Ação que segundo Bryman (1989) é um trabalho para o pesquisador e o cliente no desenvolvimento da solução de um problema, os resultados gerados irão contribuir para a base de conhecimento em experiências vivenciadas.

A pesquisa-ação é apropriada na questão da pesquisa, quando se relacionado com o descrever e o desdobramento das várias ações ao longo do tempo, em um dado grupo, comunidade ou organização (COGHLAN; BRANNICK 2008).

Para o presente artigo a estrutura da pesquisa-ação foi baseada nas seguintes etapas: planejar a pesquisa-ação; coletar dados; analisar dados e planejar ações; implementar ações; avaliar resultados (WESTBROOK, 1995; COUGHLAN; COGHLAN, 2002; THIOLENT, 2007).

### 3.1. PESQUISA-AÇÃO

A empresa pesquisada é do ramo sucroenergético, localizada no interior de São Paulo. A empresa é dividida em duas áreas, agrícola e industrial, o setor agrícola é responsável pelo preparo e conservação do solo, plantio, colheita, e a área industrial é responsável pelo processamento da cana.

Para a presente pesquisa, foi definido como campo de estudo a área agrícola, na qual foram detectados problemas a serem tratados, relacionados ao tempo de execução e confiabilidade dos dados obtidos nas auditorias de qualidade de plantio mecanizado.

Os indicadores de auditorias de qualidade são emitidos e analisados diariamente, sendo que o período analisado é sempre o dia anterior, esses resultados apoiam as decisões gerenciais e a visualização do desempenho individual (de cada unidade) e também do grupo.

As auditorias estão divididas em tratos, colheita e plantio. O estudo foi desenvolvido na auditoria de plantio mecanizado, tendo em vista criar um modelo a ser aplicado nas demais auditorias.

Para a realização da presente pesquisa-ação, foi criada uma equipe de trabalho com profissionais dos seguintes setores: líder de



qualidade, analista de qualidade, gestor da área, auxiliar de campo, sendo que três dos profissionais envolvidos no presente artigo atuaram diretamente na pesquisa.

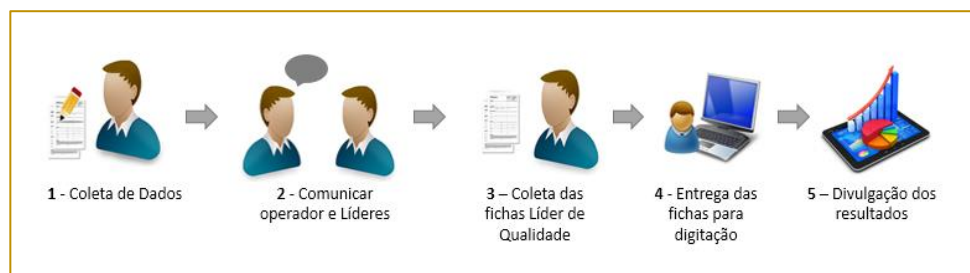
O estudo, desenvolvimento e aplicação das melhorias apresentadas são referentes ao

período de 01/09/2016 à 31/03/2017.

### 3.2. SITUAÇÃO ENCONTRADA

A Figura 1, apresenta as etapas do processo de auditoria da qualidade.

Figura 1 – Processo de auditoria



Fonte: Autores

O Quadro 1, apresenta a situação encontrada na auditoria de plantio mecanizado bem como

limitações e problemas relacionadas a cada etapa do processo.

Quadro 1 – Situação encontrada nas etapas da auditoria de plantio mecanizado

Item	Atividades	Problemas/Limitações
Coleta de dados	Realizadas pelos auditores da qualidade, distribuídos em 3 turnos para auditar todas as frentes de plantio;	Os auditores levavam um certo tempo para escrever as informações nas fichas de auditoria de plantio mecanizado, como o trabalho é realizado na rua do plantio as fichas podiam sujar, como mostra na Figura 2;
Comunicar operadores e líder	Os auditores são orientados a comunicar com o operador e o líder de plantio, sobre as informações da auditoria, e em caso de não conformidade ações são tomadas para as devidas correções;	Para saber o resultado de um ponto amostral o auditor necessitava fazer cálculos com os dados coletados;
Entrega das fichas de auditoria	No fim de cada turno as auditorias são entregues para o líder de qualidade que as levam para o escritório;	O tempo de entrega depende da distância de gleba de plantio podendo variar de 15 a 60 minutos;
Digitação das fichas	As fichas são digitadas em bases de relatório no excel 2010;	Em alguns casos havia dificuldades para interpretação das informações escritas por causa do estado das fichas (sujeira, rasgo, mancha de tinta) e caligrafia. Outro fator é o tempo necessário para digitar todas as fichas;
Divulgação dos resultados	Os indicadores gerados são divulgados para os líderes, gestores e responsáveis de cada área. Nos relatórios há um campo para observações para que o auditor descreva as ocorrências e as tratativas ocorridas durante as auditorias. As informações das auditorias também geram indicadores que são disponibilizados na intranet da empresa;	Tempo gasto para ter todas as fichas digitadas impactava na eficiência da divulgação. Quando havia necessidade de análises, as informações das bases salvas deveriam ser agrupadas;

Fonte: Autores

Figura 2 – Ficha de auditoria de plantio

DATA: 17/11/2016		FRENTE: Paredão Mecanizado	
VARIETADE: C10200		FAZENDA PLANTADA: São Lourenço	
FAZENDA DA MUDA: São Lourenço		GLEBA PLANTADA: 111B	
GLEBA DA MUDA: 111B			

TODOS ESTES PARÂMETROS DEVEM SER ANALISADOS DENTRO DO PONTO QUE EQUIVALE A 5 METROS LINEARES

Linha	PARCELAS	ANALISE	GENAS	TRIPLOS	PROFUNDIDADE (CM)	ESPALHAMENTO	ENTRELAGOS	PLANTAS POR M <sup>2</sup>	PLANTAS POR M <sup>2</sup>	PLANTAS POR M <sup>2</sup>	PLANTAS POR M <sup>2</sup>	PLANTAS POR M <sup>2</sup>	PLANTAS POR M <sup>2</sup>	PLANTAS POR M <sup>2</sup>	PLANTAS POR M <sup>2</sup>	PLANTAS POR M <sup>2</sup>	PLANTAS POR M <sup>2</sup>	PLANTAS POR M <sup>2</sup>	PLANTAS POR M <sup>2</sup>
D 1	2600	123	115	48	22	23	160	160	5	5									
E 2	2600	123	123	48	22	23	160	160	5	5									
D 3	2600			48	22	23	160	160	5	5									
E 4	2600			34	23	23	160	160	5	5									
D 5	2600			22	23	23	150	150	5	5									
E 6	2600			44	23	23	150	150	5	5									
D 7	2600			18	22	23	160	160	5	5									
E 8	2600			54	23	23	150	150	5	5									
D 9	2600	123	123	48	23	23	150	150	5	5									
E 10	2600	123	123	52	23	23	150	150	5	5									
D 11	2600			53	23	23	150	150	5	5									
E 12	2600			48	22	23	150	150	5	5									
D 13																			
E 14																			
D 15																			
E 16																			
D 17																			
E 18																			
D 19																			
E 20																			
D 21																			
E 22																			
D 23																			
E 24																			
D 25																			

MÉDIA: 30 AB 10 m. 1.44 5 = - - -  
 OBS: A plantação 36 m 150 plantas 36m

LEVANTAMENTO METRO A METRO (TOILETES)	PORTOS									
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2	6	9	7	6	4	10	9	11	9	7

VIVA CANA E MPT		D E S C R I C A O		HORÁRIO		Nº DE TOILETES		PESO DOS TOILETES	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7:00 h	14:30 h	16:00 h			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	18:30 h					

Assinatura do Responsável: *[Assinatura]*

Fonte: Autores

Entre as limitações e problemas apresentados no Quadro 1, foi realizado um estudo para analisar quais seriam os problemas mais críticos e recorrentes, para que pudessem ser tratados. De acordo com a análise realizada foram definidos os seguintes problemas críticos:

- Tempo gasto no processo, desde a coleta de dados até a divulgação dos resultados;
- Dificuldade para interpretação dos dados das fichas de auditoria do plantio;
- Dificuldade para fazer análises dos dados armazenados;
- Dificuldade para buscar histórico das informações armazenadas.

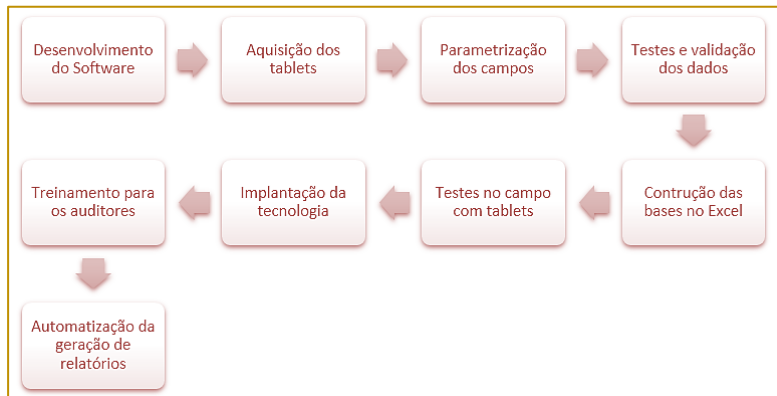
### 3.3. AÇÕES IMPLEMENTADAS

Com base nos problemas levantados, foi apresentado aos gestores da empresa, que o uso de tecnologias móveis e o desenvolvimento de um software, poderiam suprir as demandas apresentadas.

Diante da proposta apresentada, a empresa decidiu investir na tecnologia de computadores móveis (tablets), para a automação do processo da auditoria.

A Figura 3, apresenta o ciclo de implantação de tecnologias móveis (tablets) na auditoria de plantio mecanizado e as seguintes características:

Figura 3 – Ciclo da implantação de tecnologias móveis (tablets) na auditoria de plantio mecanizado.



Fonte: Autores

- **Desenvolvimento do Software:** o software foi desenvolvido por uma empresa terceirizada, tendo como base as fichas de auditoria de plantio realizadas (Figura 4);
- **Aquisição dos tablets:** a empresa investiu em tablets com conexão para internet, para cada frente de plantio (9 tablets);
- **Parametrização dos campos:** nesse processo houve a necessidade de parametrizar os campos de digitação de acordo com as informações que seriam digitadas em campo, tendo como base um padrão desenvolvido com o apoio do líder de qualidade, na qual cada campo de digitação foi parametrizado em valor mínimo e máximo, e outros com preenchimento automático, via tecnologia de posicionamento com GPS (Global Position System) e correlação de tabelas (banco de dados);
- **Testes e validação dos campos:** após a parametrização, foram realizadas auditorias em campo para testar a padronização dos valores e os campos de digitação obrigatórios;
- **Construção das bases no excel:** a base de dados das auditorias digitadas no excel 2010 necessitou de atualização. De acordo com as dificuldades encontradas para realização de análises e busca por informações armazenadas, foi elaborado um plano para desenvolvimento de um banco de

dados único, uma base de cálculos e um indicador com parâmetros de pesquisa como a data, plantadora, frente e local de plantio, buscando todas as informações do banco de dados de acordo com os critérios escolhidos;

- **Testes em campo:** foi definido inicialmente um auditor que tinha facilidade com o uso da tecnologia para realizar os testes de implantação. Os dados coletados em campo foram digitados diretamente no tablet e enviadas via internet móvel. Esses dados foram importados automaticamente pelo banco de dados e validados pelo líder e gestor da área;

- **Implantação da tecnologia:** com os testes efetuados, analisados, e os resultados obtidos, a tecnologia foi implantada para toda frente de plantio;

- **Treinamento:** Após a validação da implantação, foi elaborado um treinamento com os auditores, para treinar passo a passo o uso dos tablets e o aplicativo de auditoria de apontamento, desde a coleta dos dados até o envio online;

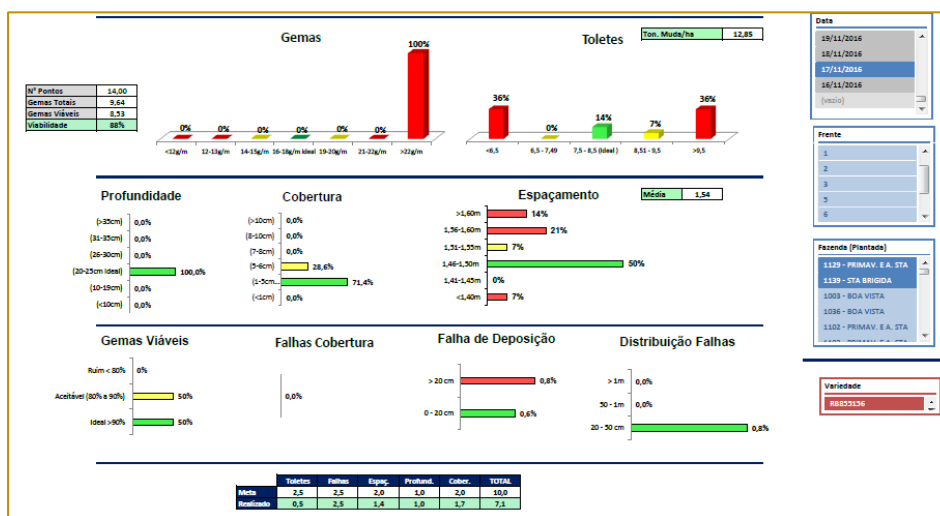
- **Automatização da geração de relatórios:** com a coleta diária de dados, foi desenvolvido um processo automático para geração de planilhas, facilitando a conferência dos dados e agilizando o processo de atualização dos indicadores (Figura 5).

Figura 4 – Software desenvolvido para coleta de dados



Fonte: Autores

Figura 5 – Relatórios gerados

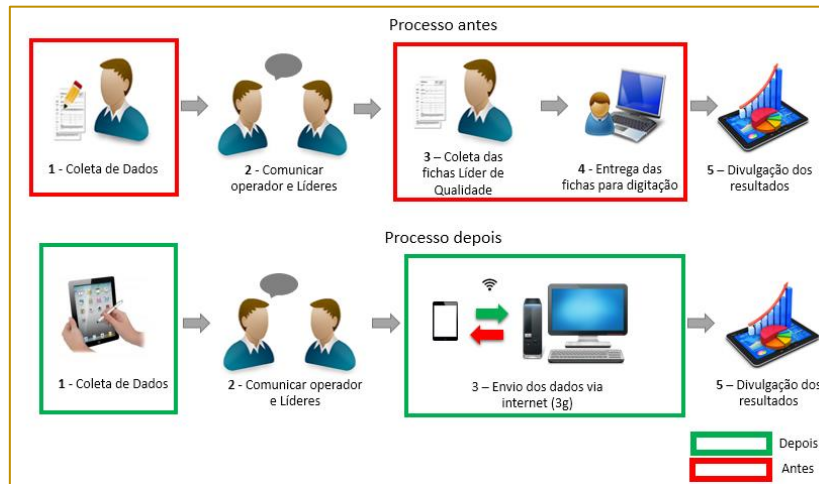


Fonte: Autores

A Figura 6, apresenta o comparativo dos processos, após a implantação dos tablets,

detalhando os processos manuais que foram automatizados.

Figura 6 – Comparação dos processos



Fonte: Autores

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Quadro 2, apresentam os resultados

quantitativos diários de parâmetros (antes e depois das ações implementadas).

Quadro 2 – Resultados quantitativos diários de parâmetros (antes e depois das ações implementadas)

Parâmetros	Antes	Depois
Redução do tempo de preenchimento da ficha de auditoria no campo (Contabilizando 9 auditores em 3 turnos de trabalho)	04:30 min.	Automático
Redução do tempo de digitação e importação dos dados no escritório	00:36 min.	00:15 min.
Redução do tempo de recebimento dos dados coletados	00:40 min.	Automático
Redução do número de arquivos armazenando as informações	175 arquivos	1 arquivo

Fonte: Autores

A redução do tempo de preenchimento das fichas eliminou a necessidade de realizar os cálculos manualmente, pois os tablets analisa as informações automaticamente gerando um resumo sobre os pontos auditados, facilitando a tomada de decisão para tratar os casos de não conformidade.

No escritório eliminou-se o processo de digitação da ficha de auditoria do plantio, pois os dados ficam disponíveis em um banco de dados na qual o funcionário exporta os dados coletados automaticamente para a planilha.

Na situação encontrada, as fichas de auditoria do plantio vinham juntamente no transporte de

pessoal do campo até a usina, na qual, dependendo do local e das distancias entre os plantios, o tempo podia variar entre 15 minutos a 1 hora, o que comprometia no tempo da atualização dos indicadores.

Como foi desenvolvido um banco de dados para análise dos dados, o indicador ficou otimizado em apenas um arquivo de excel, anteriormente cada ficha resultava em um arquivo que eram salvos em pastas mensais.

O Quadro 3, apresentam alguns resultados qualitativos detectados (antes e depois das ações implementadas).

Quadro 3 – Resultados qualitativos detectados (antes e depois das ações implementadas)

Resultados
Os dados coletados tiveram um ganho de confiabilidade devido a parametrização dos campos de digitação, na qual os auditores não conseguiam digitar um valor disperso do padrão estabelecido
Acompanhamento diário na conferência dos dados
Com a implantação do aplicativo de auditoria eliminou-se os trabalhos manuais como transcrição dos dados, transporte das fichas, digitação no escritório diminuindo a chance de erros Resolução de não conformidades diretamente com o auditor, somente problemas recorrentes são passados para o líder de qualidade e o gestor Indicador objetivo e de fácil acesso. Os resultados dos indicadores também chegam no campo através do líder de qualidade Pontos auditados são georreferenciados, podendo ser analisados os impactos dos problemas após o plantio Com a eliminação das fichas, eliminou-se o problema de perdas das informações ocasionadas durante o transporte

Fonte: Autores

Pode-se notar aumento na confiabilidade dos dados, pois os campos de digitação dos tablets foram parametrizados, fazendo com que os auditores não conseguissem digitar informações fora do padrão definido.

O tablet eliminou determinados trabalhos manuais como a transcrição dos dados na ficha e a digitação no escritório, resultando na redução de erros por conta dos operadores, melhorando assim confiabilidade dos indicadores.

A tecnologia melhorou a eficiência na coleta de dados, proporcionando, por exemplo, uma análise do ponto de amostragem, na qual ficou mais simples o auditor tratar as não conformidades.

Outro recurso tecnológico instalado foi o georreferenciamento dos pontos auditados, resultando na possibilidade de futuro acompanhamento nas áreas de plantio.

Os problemas de interpretação das informações escritas manualmente na ficha de auditoria, sendo por motivo de caligrafia, estado físico das fichas ou até mesmo extravio no transporte, foram eliminados.

## REFERÊNCIAS

- [1] Bryman, A. Research methods and organization studies (contemporary social research). 1st ed. London: Routledge, 1989. <<http://dx.doi.org/10.4324/9780203359648>>.
- [2] Buainain, A.M.; Batalha, M.O. (coord.) (2007). Cadeia produtiva da agroenergia. Série Agronegócios (vol.3). IICA e Mapa/SPA, 112p.
- [3] Caldeira, Jorge. 100 indicadores da gestão: key performance indicators. Coimbra: Conjuntura Atual Editora, 2012.
- [4] Camargo, Leonidas Lopes. Uso de indicadores da qualidade para o gerenciamento estratégico de empresas do ramo comercial.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos objetivos propostos do presente artigo e diante da implantação realizada, a metodologia definida e dos resultados obtidos, pode se concluir que:

- A implantação da tecnologia de computadores moveis (tablets), permite a redução do tempo de trabalho em comparação ao processo manual e a otimização da redução de arquivos, conforme apresentado no Quadro 2;
- A implantação da tecnologia de computadores móveis (tablets), permite o aumento confiabilidade dos dados coletados no campo e a credibilidade do indicador, conforme apresentado no Quadro 3.

Adicionalmente, os resultados obtidos poderão ser replicados em outros setores que envolvem coleta e processamento de dados agrícolas, visando a confiabilidade dos dados e a automatização com a implantação de tecnologias móveis. Sugere-se que esses temas sejam objetos de estudo em trabalhos futuros.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

- [5] Coghlan, D.; Brannick, T. Doing action research in your own organization. 2nd ed. London: Sage, 2008.
- [6] Coughlan, P.; Coghlan, D. Action research for operations management. International Journal of Operations & Production Management, v. 22, n. 2, p. 220-240, 2002. <<http://dx.doi.org/10.1108/01443570210417515>>.
- [7] Dutra, Ademar. Metodologia para avaliar e aperfeiçoar o desempenho organizacional: incorporando a dimensão integrativa à Mcda construtivista-sistêmico-sinérgica. 2003. 320f.

Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2003.

[8] Fernandes, Djair Roberto. Uma contribuição sobre a construção de indicadores e sua importância para a gestão empresarial. Revista FAE, Curitiba, v.7, n.1, p.1-18, jan./jun. 2004.

[9] Gonçalves, José Pedro (2002) – Desempenho Organizacional. In Semanário Econômico, n.º. 815, 23/08/2002.

[10] Hronec, S. M. Sinais vitais.. São Paulo: Makron Books, 1994.

[11] Kaplan, Robert S.; Norton, David P. A estratégia em ação: balanced scorecard. 34ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

[12] Lages, Raphael; França, Sergio;. Definição e análise de indicadores através do conceito do triple bottom line. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza, outubro 2010.

[13] Machado, Márcia Machado; Machado, Márcio André; Holanda, Fernanda Marques da. Indicadores de desempenho utilizados pelo setor hoteleiro da cidade de João Pessoa/PB: um estudo sob a ótica do balanced scorecard. Turismo – Visão e Ação, Balneário Camboriú, v.9, n.3, p.393-406, set./dez. 2007.

[14] Mcgee, James; Prusak, Laurence. Gerenciamento estratégico da informação. 21. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1994.

[15] Peloia, Paulo R.; Milan, Marcos. Proposta de um sistema de medição de desempenho

aplicado à mecanização agrícola. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.30, n.4, p.681-691, jul./ago. 2010.

[16] Rêgo, Bergson Lopes. Gestão e governança de dados: promovendo dados como ativo de valor nas empresas. Rio de Janeiro: Brasport, 2013.

[17] Sink, Scott; Tuttle, Thomas C. Planejamento e medição para a performance. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1993.

[18] Salazar, German Torres. Administração geral: teoria e gerência das organizações. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001.

[19] Takashina, Newton Tadachi; FLORES, Mário Cesar Xavier. Indicadores da qualidade e do desempenho: como estabelecer metas e atingir resultados. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

[20] Thiollent, M. Metodologia da pesquisa-ação. 15. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

[21] Westbrook, R. Action research: a new paradigm for research in production and operations management. International Journal of Operations & Production Management, v. 15, n. 12, p. 6-20, 1995. <<http://dx.doi.org/10.1108/01443579510104466>>.

[22] Zangirolamo, Amanda; Souza, Yara; Correr, Ivan; Dantas, Alexandre. Elaboração e implementação de um plano de ação visando aumento na qualidade da coleta de dados dos indicadores de desempenho: Pesquisa-ação em uma empresa do setor sucroenergético. In XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza, outubro 2015.

# Capítulo 14

## *PROCESSO PRODUTIVO E QUALIDADE: UM DIAGNÓSTICO DOS PONTOS FORTES E FRACOS DE UMA MICROEMPRESA DO SERTÃO PARAIBANO.*

*Eumara Ramos Bezerra*

*Sibele Thaíse Viana Guimarães Duarte*

*Eunice Ferreira Carvalho*

**Resumo:** No cenário atual, percebe-se um grande avanço tecnológico nas diversas áreas, principalmente na empresarial, no qual o mercado torna-se cada vez mais dinâmico e competitivo, exigindo das empresas produtos e serviços com um alto padrão de qualidade a um baixo custo. Com isso, há facilidade no progresso das técnicas de gestão empresarial, em que, as etapas dos processos produtivos podem ser analisadas de várias formas, levando em consideração as especificações empresariais. Tais etapas analisadas de maneira correta são positivamente postas, como exemplo, conter ao máximo o tempo inativo, maximizar a qualidade e alcançar um elevado padrão de eficiência e eficácia em suas atividades produtivas, para que haja evidencia dos pontos fortes e amenização dos pontos fracos. Partindo desse pressuposto, este artigo tem como objetivo analisar pontos fortes e fracos, com foco na qualidade do processo produtivo de bolsas de uma microempresa do sertão paraibano. O estudo qualitativo se fundamenta na pesquisa de campo, exibindo como modelo metodológico o método de observação e entrevista ao gestor, com o intuito de apurar sobre as técnicas utilizadas nos processos produtivos da empresa. De acordo com as observações feitas na organização, foram ratificadas as informações oferecidas pelo administrador, através da similaridade entre as forças e fraquezas notadas pelas observações e pela fala do administrador, ou seja, vários pontos que foram ressaltados pelo gestor, também foram perceptíveis por meio das observações. Dessa maneira, reforçam-se as mudanças necessárias no ambiente interno e evidencia os pontos fortes dentro da empresa. Percebeu-se, também, algumas limitações dentro da firma, advindas da informalidade na gestão e nos processos, em que, restringe a organização de progredir o aperfeiçoamento de suas técnicas.

**Palavras-chave:** Processo produtivo. Qualidade. Forças e Fraquezas.



## 1. INTRODUÇÃO

No cenário atual, percebe-se um grande avanço tecnológico nas diversas áreas, principalmente na empresarial, em que o mercado se torna cada vez mais dinâmico e competitivo, exigindo das empresas produtos e serviços com um alto padrão de qualidade à um baixo custo. A informação e o conhecimento estão “a todo vapor” em constante mudança, assim, para acompanhá-las, as empresas têm a necessidade de adaptar sua filosofia de gestão a tais mudanças, para que dessa forma, os processos sejam eficientes e eficazes e supram as exigências dos clientes. Uma possível estratégia para suprir tais exigências, é que os gerentes procurem diferenciais em novos modelos de gestão. Dessa maneira, no âmbito organizacional, percebe-se que modelos baseados em processos vêm recebendo destaque.

Dentre os conceitos existentes referentes à processos, destacam-se os discutidos por Harrington (1993, p.10): “Processo é qualquer atividade que recebe uma entrada (*input*), agrega-lhe valor e gera uma saída (*output*) para um cliente interno ou externo, fazendo uso dos recursos da organização para gerar resultados concretos”. Para Campos (2004, p.19), “processo é um conjunto de causas que provoca um ou mais efeitos”. Assim, entende-se que processo é um conjunto de causas (*input*) que tem como objetivo produzir um determinado efeito, para chegar a resultados satisfatórios. E atualmente, para os gerentes, os processos são encontrados em toda parte na organização.

Harrington (1993, p. 10), ainda ressalta que, os processos podem ser divididos em dois tipos: o empresarial e o produtivo. Neste trabalho o foco será nos processos produtivos, entendido como qualquer processo que entra em contato físico com o produto ou serviço que será fornecido a um cliente externo, até o ponto em que o produto é embalado.

Com a facilidade de informações que se pode alcançar nos dias atuais, e com o progresso das técnicas de gestão empresarial, ambas advindas pela globalização, etapas de processos produtivos podem ser analisadas de várias formas, levando em consideração as especificações empresariais. Tais etapas analisadas de maneira correta são positivamente postas, como por exemplo, conter ao máximo o tempo inativo, maximizar

a qualidade e alcançar um elevado padrão de eficiência e eficácia em suas atividades produtivas, para que haja evidência dos pontos fortes e amenização dos pontos fracos.

No tocante a qualidade, processo indispensável no âmbito produtivo, Paladini (2007, p.21-22), classifica-o como “um requisito mínimo de funcionamento” ou como “sinônimo de perfeição”. Indo desde a satisfação mínima, na qual há possibilidades de melhoramento, até a satisfação plena, onde se atingiu um valor máximo, sem a necessidade de alteração. Como se percebe, a definição é de vasta dimensão, podendo até chegar a definições que fujam do real sentido. Campos (2004, p. 2), dá uma definição mais simples para um produto ou serviço de qualidade: “aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e, no tempo certo às necessidades do cliente”. O autor relata ainda, que qualidade não é só ausência de defeitos, mas sim, as preferências do consumidor, que é o que garantirá a sobrevivência da empresa.

Logo, nota-se que a qualidade pode passar a ser um ponto forte ou um ponto fraco para a empresa, seja no ambiente interno ou externo, dependerá do grau de importância que a empresa depositar nesse parâmetro. Para ir além da sobrevivência da empresa, a qualidade nos processos, *a priori*, pode passar a exaltá-la de maneira a torná-la mais competitiva, adentrando cada vez mais ao mercado, que por sua vez, é bastante competitivo, com produtos e serviços de elevado padrão de qualidade. Partindo desse pressuposto, tem-se como problemática o seguinte questionamento: de que forma a microempresa pesquisada estabelece seu processo produtivo para permanecer e competir no mercado de bolsas, na cidade de Pombal/PB?

O presente trabalho fundamentou-se na pesquisa bibliográfica e de campo, que foi realizada, objetivando analisar pontos fortes e fracos, com foco na qualidade do processo produtivo de bolsas de uma microempresa no sertão da Paraíba (Pombal). Trata-se de uma pesquisa qualitativa, onde foi utilizado o método de observação e entrevista ao gestor, no intuito de obter maior conhecimento sobre as técnicas utilizadas pela empresa. Apresenta como embasamento teórico alguns estudiosos do assunto, para ratificação dos conceitos, e ainda, formulação de ideias

ordenadas a partir de observações feitas na própria organização.

Os objetivos específicos são: descrever os processos produtivos da empresa, conhecer as práticas de qualidade dos processos e identificar as forças e fraquezas do ambiente interno da organização.

A realização deste trabalho propõe-se informar conceitos e aspectos tradicionalmente utilizados para compreender como ocorre o processo produtivo na microempresa, destacando como é mensurada e utilizada as técnicas de qualidade em tais processos, e como são evidenciados os pontos fortes e reavaliados os pontos fracos, com base em conceitos e teorias, interligando-os com a prática. É destinado para alunos e empresários que tenham interesse no assunto.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO E OS PROCESSOS PRODUTIVOS

A diversidade dos tipos existentes de organizações estabelece o contexto moderno, sem elas, a sociedade contemporânea correria o risco de não existir. Essa questão advém de contínuas mudanças no cenário global, incluindo principalmente, o setor empresarial, que com forte influência de tais mudanças, tem a necessidade de adaptar-se. Dessa maneira, percebe-se a importância da administração no campo empresarial, para obter bons resultados em todas as áreas, desde o planejamento ao alcance de objetivos.

Uma das várias áreas que compõem a administração é a administração da produção, que segundo Slack *et al.* (2009, p. 4), "é a atividade de gerenciar recursos destinados à produção e disponibilização de bens e serviços". O autor de forma ampla conceitua o que é administração da produção, relatando a gerência de recursos voltados para a produção como principal fator de êxito.

Escorsim *et al.* (2005, p. 74) relata que a administração da produção são:

As estratégias e os sistemas de planejamento, organização, direção e controle, utilizados pelo administrador para atingir o objetivo principal da empresa, que é: Produzir produtos ou executar serviços com inovação, tecnologia, qualidade, baixo custo e máxima

rentabilidade visando proporcionar competitividade ao empreendedor e que possam garantir a satisfação completa dos clientes.

Ainda para Escorsim *et al.* (2005, p. 74), de forma mais detalhada, aprofundam-se junto com o conceito de administração, a função da administração da produção dentro da empresa, para o alcance de objetivos. Focando sempre na satisfação dos clientes, suas exigências e na competitividade do mercado. De forma semelhante, relatando a importância da administração da produção desde o coração da vida empresarial, Slack *et al.* (2009), no prefácio de seu livro "Administração da produção", exibem que:

A Administração da Produção é importante. Ela ocupa-se da criação de produtos e serviços de que todos nós dependemos. E a criação de produtos e serviços é a principal razão da existência de qualquer organização, seja a empresa grande, seja pequena, de manufatura ou serviço, que visa ao lucro ou não.

Neste sentido, ela pode ser considerada a área da administração que comanda os processos produtivos, por métodos eficazes de produção, atividades gerenciais especializadas, para que dessa forma, seja obtido a efetividade da produção de bens e serviços de alta qualidade. Abrange ainda, um conjunto de recursos onde envolve processos de *input* (entradas) - transformação - *output* (saída). Peinado *et al.* (2007, p.52), dizem que:

Processo de produção, sob o ponto de vista operacional, envolve recursos a serem transformados e recursos transformadores que, submetidos ao processo produtivo, dão origem ao produto final, ou seja, aos bens e serviços criados pela organização.

A função produção foca na modificação de determinados insumos em algum resultado esperado. Os recursos a serem transformados, são os que serão modificados, ou alterado de alguma forma, como a matéria-prima, informações e consumidores. Os transformadores atuam a propósito da mudança dos recursos a serem transformados, instalações e equipamentos, por exemplo. Alterado os *inputs*, através dos processos de transformação, surgem os bens e serviços finais, como forma de *outputs*. Havendo assim, o processo de entrada – modificação – saída (SLACK *et al.*, 2009 p. 9 e 10).

Para Peinado *et. al.* (2007, p.142), “dá-se o nome de processo produtivo à sequência de atividades que, executadas sempre da mesma forma e na mesma ordem, resulta no produto ou serviço pretendido”. Os processos e as operações produtivas possuem características diferentes entre si, em alguns aspectos, entre os quais, os mais importantes são: volume, variedade, variação, visibilidade (SLACK *et. al.*, 2009 p. 16).

Slack *et. al.* (2009, p.93) consideram os processos de manufatura, quanto as características de volume-variedade, em cinco tipos principais: projeto, *jobbing*, lotes, em massa e contínuos, onde um processo pode apresentar mais de um tipo destes.

Oliveira (2013, p.19) classifica-os da seguinte forma:

- Os **processos de projeto** lidam com produtos de grande complexidade e customizados sendo necessário um longo período de tempo para as atividades. Cada unidade produzida exige processos específicos.
- A distinção do caso de *jobbing* para projetos é o fato de que nesse sistema produtos distintos podem compartilhar os mesmos recursos como, por exemplo, uma fábrica de móveis planejados.
- A produção de **processos em lotes ou bateladas** por sua vez, difere do tipo *jobbing* pelo fato de que ao invés de apenas uma unidade de cada produto, é produzido um conjunto de produtos de uma mesma classe. Portanto, nesse caso ocorre uma variedade menor e um maior volume do que o presente nos casos anteriores como o que ocorre na produção de peças automobilísticas.
- Os **processos em massa** caracterizam-se por um volume ainda mais expressivo, uma vez que as variações possíveis não alteram a dinâmica da produção assim como o que ocorre no caso de uma montadora de automóveis.
- Os **processos contínuos** são aqueles que operam por longos períodos ininterruptamente, no entanto, o fluxo de produtos não é necessariamente contínuo.
- Ainda para Oliveira (2013, p.19) “Em geral, tais processos possuem menor flexibilidade e são mais aplicáveis a situações de demanda previsível”. Para produzir com eficiência, há necessidade de interação entre os setores de produção e os *stakeholders*

(parte interessada), existindo otimização e comunicação entre tais setores, onde a cadeia produtiva desde a matéria-prima até o produto final é o foco, tendo como alvo o consumidor.

Slack *et. al.*, (2009 p. 520), expõe que “Em muitas organizações, uma função separada é dedicada exclusivamente ao gerenciamento de qualidade.” Neste gerenciamento está incluso o setor produtivo, que garante a qualidade nos processos.

## 2.2 QUALIDADE NOS PROCESSOS PRODUTIVOS

A existência das organizações empresariais, gira em torno de seus consumidores. Esse vínculo é contínuo e se faz através da satisfação das necessidades do cliente, advinda da qualidade dos produtos e serviços oferecidos, em que tais organizações devem estimular, inovar e investir continuamente. A exultação dos consumidores vive em uma constante mudança, e para acompanhá-las, técnicas de qualidade não podem ficar para trás, a evolução dessas técnicas são aprimoradas com o passar dos anos, e aperfeiçoadas desde o século XX. Escorsim *et. al.* (2005, p. 69):

A Era da Qualidade, foi o marco das grandes transformações nos conceitos de administrar a produção. Do início do século XX até o final da década de 1970, tivemos o predomínio absoluto dos conceitos e das técnicas ocidentais. A década de 1980 é o grande divisor e início de uma nova Era, a da “Qualidade”, que perdurou até o final do século XX. Nesse período, foram os orientais (Japão e tigres asiáticos) que passaram a ditar as regras e assombraram o mundo, produzindo produtos de alta tecnologia com preços extremamente baixos e com altos índices de produtividade.

Nos dias atuais, esses fatores continuam pertencentes ao mercado, onde cada vez mais influenciam nas decisões do consumidor. Pires (2012, p. 43) diz que “a qualidade não está apenas, nem fundamentalmente, na produção/ prestação de serviço, mas cada vez mais na interface da organização com os seus clientes. Esta é a filosofia essencial da Gestão da Qualidade. ” Os clientes passam a ser cada vez mais exigentes, e é para eles que a organização vive, visando lucro ou não, dessa forma, a organização não se detém apenas na

interação com os processos de produção, mas se prende também aos seus clientes, para fidelizá-los.

Paladini (2007, p. 38) diz que “o modelo de Gestão da Qualidade no processo centra sua atenção no processo produtivo em si, segundo o qual a qualidade deve ser gerada a partir exatamente das operações dos processos produtivos.” A qualidade deve acompanhar todo o processo produtivo, desde a entrada dos insumos, passando pelos processos onde serão modificados, até o produto/serviço final, garantindo uma maior confiabilidade.

Paladini (2007, p. 39) ressalta ainda, que “o esforço para agregar qualidade ao processo produtivo gerou uma nova era no esforço pela qualidade. A ênfase, agora, parece ser a análise das causas e não mais a atenção exclusiva a efeitos.” A importância agora divide-se nas causas e fins, e não mais apenas nos fins, onde o processo é analisado de forma minuciosa, tendo como direcionamento todas as ações do processo produtivo, para que assim, o atendimento ao cliente seja satisfatório.

Os processos produtivos são diretamente ligados à qualidade, para que dessa forma, sejam procedimentos sempre atualizados nas suas cadeias produtivas, necessitam de melhorias contínuas, onde há uma sistematização dos processos, ou seja, uma padronização das etapas. Uma ferramenta que corresponde a esse circuito de melhoramento é o ciclo PDCA. Segundo o CENTRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO RENATO ARCHER (2012, p. 9) o ciclo PDCA “trata-se de uma metodologia cujo objetivo é permitir a organização de cada um dos processos, independentemente de sua natureza” Para Campos (2009):

Este método viabiliza o Gerenciamento Científico da organização. O PDCA permite criar, aprender, copiar e difundir conhecimento e que o aprendizado é a alma de sua utilização. O PDCA transforma uma organização numa escola pois a busca por resultados é paralela à busca do conhecimento.

O ciclo PDCA é dividido em quatro fases. Carpinetti (2010) as define da seguinte maneira:

(P) Planejamento: em um ciclo completo, inclui: identificação do problema; investigação de causas raízes; proposição e planejamento

de soluções. (D) Execução: preparação (incluindo treinamento) e execução das tarefas de acordo com o planejado. (C) Verificação: coleta de dados e comparação do resultado alcançado com a meta planejada. (A) Ação corretiva: atuação sobre os desvios observados para corrigi-los. Se necessário, replanejamento das ações de melhoria e reinício do PDCA.

Nas organizações empresariais, têm dois tipos de metas que procuram-se atingir constantemente, que são os resultados que deseja-se melhorar e os resultados que deseja-se manter. Quando se chega ao resultado onde quer manter, usa-se o método PDCA, para haver uma estabilidade, uma padronização. O referido método, é utilizado em situações de mudança e de manutenção, proporcionando sempre, melhorias. (FALCONI, 2009).

Um método que pode auxiliar esta ferramenta, é a análise de SWOT, que inclui a análise do ambiente interno e externo e é de vasta importância para o êxito da organização.

### 2.3 A IMPORTÂNCIA DA ANÁLISE DE SWOT NO AMBIENTE INTERNO

Com tantas mudanças acontecendo no mercado, advindas da globalização, torna-se indispensável uma visão abrangente em torno das ações cotidianas nos processos. É de suma importância ferramentas de planejamento, para proporcionar apoio as decisões a serem tomadas e, ao sucesso da organização. Um método de suporte utilizado nas organizações e nos processos produtivos é o planejamento estratégico. Oliveira (2007, p. 45):

Planejamento estratégico é o processo administrativo que proporciona sustentação metodológica para se estabelecer a melhor direção a ser seguida pela empresa, visando ao otimizado grau de interação com os fatores externos - não controláveis - e atuando de forma inovadora e diferenciada.

O planejamento estratégico é voltado para análise do ambiente interno e externo, com o intuito de estabelecer os objetivos, estratégias e ações das organizações, estando ligado diretamente à ferramenta que o compõe, a chamada análise de SWOT - strengths, weaknesses, opportunities e threats - ou FOFA - forças, oportunidades, fraquezas e ameaças - (traduzida para o português), é um instrumento utilizado para análise do cenário

atual da organização. Abichequer (2011, p. 42) diz que:

O objetivo dessa matriz é reunir todos os itens e relacioná-los uns com os outros. Após o término da análise interna e externa, todos os elementos listados individualmente devem ser posicionados na matriz. A partir de todos os pontos fortes e fracos se faz a correlação com as oportunidades e ameaças.

Oliveira (2007, p. 104) refere-se que:

A análise interna tem por finalidade colocar em evidência as deficiências e qualidades da empresa que está sendo analisada, ou seja, os pontos fortes e fracos da empresa devem ser determinados diante de sua atual posição de seus produtos ou serviços versus segmentos de mercados.

Na perspectiva da análise interna, a organização analisa dois aspectos, os pontos fortes e os fracos que a compõem. Pereira (2011, p. 100) denomina-os da seguinte maneira:

Os pontos fortes são características ou recursos disponíveis da organização que facilitam a obtenção de resultados. Em tese, é uma variável controlável, pois a organização pode agir sobre o problema ou situação. Os pontos fracos são as características ou as limitações da organização que dificultam a obtenção de resultados. Também é uma variável controlável, porque a organização pode agir sobre o problema, ou situação, na tentativa de resolvê-lo.

Os pontos fracos podem ser considerados como incapacidades da organização. É de suma importância o domínio sobre tais, pois, só dessa forma, pode-se eliminá-los ou repará-los, transformando-os em competências e, conseqüentemente, em pontos fortes (PEREIRA, 2011).

Uma forma de começar a análise interna da organização, é começando estudos aprofundados nas áreas funcionais, que são elas: marketing, produção ou serviços, recursos humanos, financeira, e elementos que afetam a organização como um todo (PEREIRA, 2011).

Na área funcional de produção ou serviços, Oliveira (2007, p.89-91) considera os seguintes aspectos, para serem analisados na área interna:

À instalação industrial; os equipamentos e instalações; o processo produtivo; à programação e controle da produção; à qualidade; o sistema de custos industriais; à pesquisa e ao desenvolvimento (P&D); os suprimentos; à organização da fábrica.

Considerado os aspectos referidos, a organização obtém a capacidade de diagnosticar os pontos fortes e fracos do ambiente interno, no setor de produção e serviços, podendo eliminar ou reformular os pontos fracos e aperfeiçoar ou manter os fortes.

### 3. METODOLOGIA

Buscou-se com esse estudo analisar os processos produtivos da empresa Ruah, mencionando as práticas de qualidade e as estratégias utilizadas através dos pontos fortes e fracos dos processos em questão. Para a realização deste, os métodos utilizados para a coleta de dados foram pesquisa bibliográfica, observação participante e entrevista. Foi realizada uma entrevista com o administrador da empresa, contendo vinte e uma questões abertas. Para não se deter apenas a informações coletadas, foram feitas observações na organização, durante o período de análise dos processos, onde se pôde compreender como é o funcionamento destes.

Guerra (2014) define “observação participante é recomendada quando o pesquisador julgar que sua participação direta no evento ou fato a ser observado gerará maior profundidade na compreensão do mesmo”. Além disso, a abordagem empregada consiste na pesquisa qualitativa que segundo Gerhardt (2009, p. 31) “se preocupa com representatividade numérica, mas sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização”.

O desígnio da pesquisa se deteve apenas a uma organização, localizada na cidade de Pombal/PB, situada no Nordeste brasileiro, oeste do Estado da Paraíba, mesorregião do sertão paraibano. A escolha se deu pela facilidade ao acesso e por seu reconhecimento no mercado local.

Em relação ao seu objeto, classifica-se como bibliográfica e de campo. Para Cervo (2007, p. 79) “a pesquisa bibliográfica tem como objetivo encontrar respostas aos problemas formulados, e o recurso utilizado para isso é a consulta dos documentos bibliográficos”, a

pesquisa de campo para Ribas (2008, p. 6-7) “consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente. O objetivo da pesquisa de campo é conseguir informações e/ou conhecimentos (dados) acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta”, já quanto aos objetivos, a pesquisa se caracteriza como descritiva, que para Ribas (2008, p. 6) “a pesquisa descritiva descreve uma realidade tal como está se apresenta, conhecendo-a e interpretando-a por meio da observação, do registro e da análise dos fatos ou fenômenos (variáveis).”

A análise dos dados foi feita através da coleta de dados, por meio de observação e entrevista, onde foram analisados se os estudos realizados na empresa corroboram ou não com os estudos apontados pela teoria.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

Os processos produtivos da microempresa são restritos, de forma que se adequam as possibilidades produtivas da empresa, pelo fato de se tratar de uma empresa de pequeno porte, com devidas limitações. É constituído por três etapas: corte, bordado e, costura/conferência. Dentre as etapas, há alternância dos tipos de processos de manufatura. As etapas de corte e bordado são feitas através de processos de produção em massa, caracterizados por volumes significativos de produtos fabricados e a etapa de costura/conferência, feita por meio da produção em lote, com uma menor variedade e um volume maior de produtos fabricados (OLIVEIRA, 2013).

São utilizadas nos processos produtivos nove máquinas de bordado e costura, possibilitando a padronização dos processos. A distribuição do pessoal é feita da seguinte forma: uma pessoa no corte, uma no bordado, oito na costura, um supervisor, um conferente e um auxiliar, totalizando o número de treze empregados. As bolsas são feitas através da sequência respectiva de corte, bordado e, costura/conferência.

Segundo o administrador da empresa, toda a produção não é feita em massa pelo fato das partes que formam a bolsa não serem todas iguais, mudando de modelo para modelo, conseqüentemente, as etapas que constituem processos em lotes, advém do fato de serem

etapas de processos iguais. Toda a produção não é feita em massa, ainda, pela dificuldade de espaço físico que limita a quantidade de máquinas e pessoal a serem utilizados. A quantidade de bolsas produzidas por dia varia de acordo com a necessidade diária de produtos, não há um valor fixo, por haver muitas falhas e pela perda da qualidade dos produtos, todavia, é exigida a fabricação de uma boa quantidade diária, para suprir as necessidades dos clientes.

Para as etapas serem operacionalizadas de forma correta, há a necessidade de delimitação dos processos, começando pela quantidade de bolsas que serão fabricadas diariamente, para que se possa ter um controle mais fidedigno da quantidade de produtos fabricados e um controle maior e melhor das falhas. Outro ponto que merece destaque é o rodízio de função, sempre que possível, para despertar o conhecimento dos colaboradores em todos os setores, proporcionando um diagnóstico operacional de quem se identifica melhor em cada etapa. É importante também que exista um empregado responsável pela área de produção, haja vista esse ser o foco principal da fábrica. Esse incremento refletiria positivamente em toda a organização, dando um maior suporte ao aspecto qualidade e as estratégias de venda que poderiam ser aumentadas.

### 4.2 PRÁTICAS DE QUALIDADE NOS PROCESSOS PRODUTIVOS

As práticas de qualidade utilizadas nos processos produtivos da empresa acontecem de maneira trivial, sem pesquisas de mercado e/ou mesmo sem uso de métricas para verificá-las. Entretanto, a empresa sempre mantém forte vínculo com os clientes procurando fidelizá-los, estabelecendo uma conexão entre ambos, capaz de proporcionar uma interação de troca, onde haja a satisfação do cliente e o alcance de objetivos da organização. Segundo Pires (2012) tal interatividade é tão importante quanto à qualidade direta nos processos de produtividade de bens e serviços. De acordo com as palavras do próprio administrador da organização, a qualidade pode ser estabelecida ao “atender as necessidades e anseios do consumidor e superá-las. Como também estar de acordo às especificações”. Para ele, “uma bolsa de qualidade está

associada de acordo com o que foi proposto pelo cliente”.

Conforme fora citado no início deste tópico, a empresa não utiliza ferramentas de medição de níveis de qualidade nos processos produtivos, como por exemplo, a ferramenta do ciclo PDCA – planejamento, execução, verificação, ação corretiva – que para Junior (2012) se faz muito importante na organização em cada um dos seus processos utilizados, no entanto, a organização se detém apenas ao vínculo existente com os clientes, para a determinação dos níveis de qualidade. Por esse fato, restringe-se cada vez mais na obtenção de melhorias contínuas e na informalidade.

Diante o que foi ressaltado pelo administrador da empresa, a própria etapa de conferência que se encontra associada à etapa de costura, refere-se a uma prática de qualidade, embora, não levada em consideração pelo mesmo. Entretanto, percebe-se que na prática e informalmente essa etapa é uma forma de medir o nível de qualidade da bolsa, pois facilita a constatação de erros de fabricação e a partir de tal processo, pode-se diagnosticar qualquer falha que venha a prejudicar o padrão de qualidade do produto, padrão esse, determinado pela própria organização, através da satisfação do cliente.

#### 4.3 FORÇAS E FRAQUEZAS DO AMBIENTE INTERNO DA ORGANIZAÇÃO

A empresa por ser de pequeno porte, se detém a particularidades de determinados setores, como por exemplo, o setor de vendas, por “facilitar” a sobrevivência da organização. Dessa forma, se distancia de setores não menos importante, como é o caso do setor produtivo, e assim, passa a ter cada vez mais práticas de categoria informal. Uma das práticas que a empresa não utiliza, é o planejamento estratégico, que inclui diagnosticar suas forças e fraquezas. Tal prática proporcionaria a facilidade de corrigir as fraquezas e garantir a melhoria contínua das forças, segundo a análise de SWOT.

Face ao exposto, observou-se que a empresa não se atém a diagnosticar seus pontos fortes e fracos, porém, ao ser entrevistado, o administrador ressaltou algumas forças e fraquezas que são encontradas no ambiente interno da organização. As forças são resumidas em: Marca, administração do RH e produto. Marca por sempre está de acordo

com a identidade visual da empresa; administração do RH pelo fato de ter ótimo relacionamento com seus funcionários; e produto, pela boa qualidade oferecida a um preço baixo. Em relação às fraquezas, estão inclusos: Equipamentos, Planejamento Estratégico, Processos, Empregados e Cultura. Equipamentos, pelo fato de algumas máquinas estarem ultrapassadas; Planejamento Estratégico, por não haver e pela falta de interesse de se construir um; Processos, pela ausência de softwares para uma melhor gestão; Empregados por não possuir sistemas de capacitação; e Cultura, pela falta dela, por causar a subjetividade de seus objetivos e metas.

Diante do que foi apurado por meio da observação, diagnosticou-se alguns pontos de forças e fraquezas. As forças são: Reformulação da Marca, Bom Relacionamento de RH, Produto, Organização da Fábrica e Suprimentos.

Quanto à reformulação da marca, há um trabalho de mudança constante, de forma que permanece sempre atualizada para o mercado. No tocante ao bom relacionamento de RH, observou-se boa interação das partes envolvidas, empregador e empregado. Quanto ao produto, percebeu-se “um jogo de ganha/ganha”, ou seja, custo/benefício, onde se oferece acabamento de alto padrão das bolsas, a um custo acessível. Na parte condizente à organização da fábrica, percebeu-se que os espaços são bem delimitados, conseqüentemente, são bem utilizados. No que tange ao pessoal, observou-se uma divisão de tarefas precisas, ou seja, não há atropelos de tarefas ou acúmulos de funções. Já nos suprimentos, constatou-se que matérias-primas são de elevado nível de qualidade, com linhas fortificadas para costura e bordado.

As falhas percebidas, postas como fraquezas, consistem em equipamentos, formalidade, escassez de ferramentas, falta de pesquisa e desenvolvimento. Assim, em relação aos equipamentos essas falhas são geradas, principalmente, pela falta de tecnologia nas máquinas, refletindo assim em processos retrógrados. No que diz respeito à formalidade, pelo fato de ser escassa dentro da organização, em que tal escassez compromete vários aspectos, como os processos produtivos, a capacitação dos empregados, a cultura da organização, e também a regulação de níveis de qualidade, através de métodos avançados. Outro

aspecto negativo é a escassez de ferramentas teóricas que restringe a organização de tomar decisões mais seguras, convictas e precisas, de conhecimento com nível mais avançado, e não apenas limitando-se ao conhecimento prático. E por último, a falta de pesquisa e desenvolvimento, tendo como propulsores a acomodação que causa o retrocesso e a limitação do conhecimento na organização.

De acordo com as observações feitas na organização, foi ratificada a semelhança com o que foi exposto pelo administrador, através da similaridade entre as forças e fraquezas notadas pelas observações e pela fala do administrador, ou seja, vários pontos que foram ressaltados pelo gestor, também foram perceptíveis por meio das observações. Dessa maneira, reforçam-se as mudanças necessárias no ambiente interno e a evidencia nos pontos fortes dentro da empresa.

Como a empresa não possui um planejamento estratégico, chega-se a intuir que suas forças não são evidenciadas de forma constante, como também, não há a correção das fraquezas, logo, há dificuldade de ocasionar o melhoramento contínuo e do progresso da organização.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo como foco a questão dos processos produtivos dentro da microempresa pesquisada, este trabalho se deteve a analisar o funcionamento de tais processos, buscando evidenciar a qualidade, assim como, suas fortalezas e fraquezas. Diante das análises, foi perceptível algumas limitações dentro da firma advindas da informalidade na gestão e dos processos, os quais, muitas das

vezes, restringe a organização de progredir no aperfeiçoamento de suas técnicas.

Com as análises, foram diagnosticadas contradições entre as falas: a entrevista e as observações. Como exemplo, foi mencionado pelo administrador que a empresa não utiliza práticas de qualidade nos processos de produção, porém, através das observações foi diagnosticado que existem tais práticas, garantindo condições positivas à empresa.

Por outro lado, a empresa está constantemente buscando formas de melhorar suas condições de gestão e de produtividade, para que assim, se destaque cada vez mais no mercado, satisfazendo sempre as necessidades de seus clientes e agregando valor a sua marca.

No decorrer das análises foram encontradas dificuldades, uma delas foi interpretar as informações das respostas oferecidas pelo administrador, haja vista as práticas da organização desviar-se em determinados aspectos, como por exemplo, dos aprendizados e dos estudos feitos no transcorrer do curso, pois tal organização adapta suas possibilidades de manuseio com as exigências de mercado, proporcionando um distanciamento entre prática e teoria. De onde se conclui que há a necessidade de compreensão das adaptações realizadas pela empresa, para ser extraído de tais práticas, a ligação existente com a literatura.

A partir dos estudos, chega-se à conclusão que há muitas dificuldades em dirigir uma organização, seja ela de pequeno, médio ou grande porte. E para ser bem gerida, faz-se necessário se familiarizar com técnicas discutidas em vários cursos de capacitação que garantam boa performance à organização.

## REFERÊNCIAS

[1] Abichequer, C. C. H. Elaboração de planejamento estratégico: estudo em uma empresa franqueadora de calçados e acessórios. 2011. 164 p. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Departamento de Ciências Administrativas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

[2] Carpinetti, L.C.R. Gestão da Qualidade – Conceitos e Técnicas. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

[3] Campos, V. F. O verdadeiro poder: Práticas de gestão que conduzem a resultados revolucionários. 2ª ed. Nova Lima – Minas Gerais: FALCONI Consultores de Resultado, 2009.

[4] Campos, V. F. TQC: Controle da Qualidade Total no estilo japonês. 8ª ed. Nova Lima - Minas Gerais: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.

[5] Escorsim, S.; Kovaleski, J. L.; Reis, D. R. Evolução conceitual da administração da produção. Revista Capital Científico do Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Guarapuava – Paraná, V. 3, n. 1, p. 65-76, 2005.

[6] Gerhardt, T. E.; Silveira, D. T. Métodos de Pesquisa. 1ª ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 114 p.

[7] Guerra, E. L. de A. Manual de Pesquisa Qualitativa. Belo Horizonte: Grupo Ânima Educação, 2014, p. 47



- [8] Harrington, J. Aperfeiçoando Processos Empresariais. São Paulo: McGraw-Hill Ltda e Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1993.
- [9] Centro de Tecnologia DA Informação Renato Archer. Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ: Um guia para a qualidade organizacional. 2012. Disponível em: <<http://www.nitmantiqueira.org.br/portal/images/pdf/documentacao/cit-orientacoes-sistema-gestao-qualidade.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2016.
- [10] Oliveira, F. V. Métodos variacionais aplicados a processos produtivos. 2013. 64 p. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais.
- [11] Oliveira, D. de P. R. de, Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas. 23ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- [12] Paladini, E. P. Gestão da qualidade: teoria e prática. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- [13] Peinado, J.; Graeml, A. R. Administração da produção: Operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.
- [14] Pereira, M. F. Administração estratégica. 1ª ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração - UFSC; CAPES; UAB, 2011.
- [15] Pires, A. R. Sistemas de Gestão da Qualidade – Ambiente, Segurança, Responsabilidade Social, Indústria, Serviços, Administração Pública e Educação. 1ª ed. Lisboa: Sílabo, 2012.
- [16] Ribas, C. C. C.; Fonseca, R. C. V. da, Manual da metodologia: OPET. Curitiba. 2008, 70 p.
- [17] Scheidegger, E. Aplicação do controle estatístico de processos em indústria de branqueamento de celulose: um estudo de caso. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/2815418-Aplicacao-do-controle-estatistico-de-processos-em-industria-de-branqueamento-de-celulose-um-estudo-de-caso.html>>. Acessado em: 19 ago. 2016.
- [18] Slack, Nigel; Chambers, Stuart; Johnston, Robert. Administração da produção. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

## APÊNDICE

**Fornecedor**

1. Quem são os fornecedores?
2. As compras são associadas a “custo e benefício”?

**Qualidade**

3. No seu entendimento, o que é qualidade?
4. A empresa faz pesquisa de satisfação dos clientes?
5. No processo produtivo o que você determina como uma bolsa de qualidade?
6. Há um setor específico para medir o nível de qualidade dos produtos? Se sim, qual?
7. Como é feita essa medição?
8. O processo produtivo é regulado aos níveis de qualidade?

**Processo Produtivo**

9. Quantas máquinas são utilizadas no processo produtivo?
10. Há padronização nos processos?
11. Em quantas etapas é constituído o processo produtivo? Quais são elas?
12. Por quais motivos a bolsa pode voltar para o processo inicial?
13. Por que toda a produção não é feita em massa?
14. Por que apenas algumas etapas do processo de costura são feitas em massa?  
(Como a confecção de alças)
15. Como é dado o controle de unidades fabricadas por dia?

**Pessoal**

16. Qual o número de trabalhadores?
17. Como é feita a distribuição de trabalhadores nas etapas?

**Ferramentas**

18. A empresa utiliza a ferramenta do ciclo PDCA, que é respectivamente: planejamento, execução, verificação e ação corretiva?
19. Qual a sua percepção sobre as forças e fraquezas da sua empresa?
20. A empresa sempre busca diagnosticar os pontos fortes e fracos dos processos produtivos?
21. Geralmente, como são corrigidos os pontos fracos?

# Capítulo 15

## PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NA INDÚSTRIA: PRINCIPAIS FERRAMENTAS DA QUALIDADE

*Ana Carolina do Nascimento Gomes*

*Aylla Roberta da Silva Victor Ferreira*

*Elga Batista da Silva*

**Resumo:** A indústria de alimentos é um dos grandes pilares da economia brasileira. Por isso, a preocupação em garantir a segurança do alimento, a qualidade dos produtos e o cumprimento de normas específicas para essa área de atuação é primordial numa organização da área de alimentação. Sendo assim, a utilização de ferramentas é essencial para a gestão da qualidade de uma indústria produtora de alimentos ou bebidas. Esse trabalho realizou uma pesquisa bibliográfica com artigos científicos sobre ferramentas da qualidade utilizadas nas indústrias de alimentos publicados nos últimos dez anos. Desse modo, foram realizadas buscas nas bases de dados Science Direct e Google Acadêmico, e nos Anais eletrônicos da Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO). Em seguida, os artigos selecionados foram analisados para identificar quais foram as ferramentas da qualidade mais utilizadas pelos autores, quais os tipos de organizações foram estudados e as principais tendências dos estudos sobre gestão da qualidade no setor da indústria de alimentos. Observou-se que 26% dos trabalhos analisaram as indústrias produtoras de alimentos de origem vegetal. Além disso, detectou-se que as três ferramentas mais utilizadas nos trabalhos foram o diagrama de Ishikawa (39%), fluxograma (35%) e *checklist* (30%). Diversas pesquisas (63%) apontaram que a gestão da qualidade em uma indústria de alimentos pode ser implementada a partir de um conjunto de ferramentas da qualidade para facilitar, auxiliar e controlar as ações a serem tomadas, sendo o objetivo principal dessa iniciativa é prezar pelo cumprimento das legislações e garantir as Boas Práticas de Fabricação.

## 1. INTRODUÇÃO

A produção de alimentos é um dos pilares de qualquer economia, seja por sua abrangência e essencialidade, seja pela rede de setores direta e indiretamente relacionados, como o agrícola, o de serviços e o de insumos como aditivos, fertilizantes, agrotóxicos e embalagens (GOUVEIA, 2006). O setor de alimentação encerrou o ano de 2016 com um faturamento de R\$ 614,3 bilhões, o que representou um crescimento nominal de 9,3% em relação a 2015, de acordo com dados da Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA, 2016).

Diante de tanta competitividade no mercado de alimentos, a preocupação com a qualidade de um produto, ou de um processo produtivo, aumenta cada vez mais. O sistema de gestão da qualidade passa a ser mais estratégico e, às vezes, torna-se um destaque para a empresa (PALADINI e CARVALHO, 2005). De acordo com Chiavenato (2005) qualidade é a adequação a alguns padrões previamente definidos. Diz-se que um produto é de qualidade quando ele atende aos padrões estabelecidos e exibe as especificações adotadas conforme determina a legislação sanitária brasileira (NEGREIROS, 2012).

Assim como a qualidade, o conceito de segurança do alimento tem sido bastante destacado em muitos países na área de produção de alimentos nos últimos anos, fato que tem estimulado a realização de estudos acerca das condições higiênicas na fabricação de alimentos. As práticas dos processos produtivos de alimentos, no que se refere à segurança do alimento, estão amplamente amparadas em um conjunto de programas e normas que visam garantir as condições adequadas para evitar que produtos alimentícios veiculem quaisquer contaminantes (TALAMINI *et al.*, 2005).

Com isso, os procedimentos de avaliação adotados para garantir a segurança do alimento são hoje um tema de discussão internacional. Uma prova dessa preocupação é a publicação da Norma ISO 22000 – *Food Safety Management Systems – Requirements*, que especifica os requisitos para o sistema de gestão da segurança dos alimentos, onde uma organização na cadeia produtiva precisa demonstrar sua habilidade em controlar os perigos, a fim de garantir que o alimento estará seguro até o término de sua vida útil (ABNT, 2006).

Além da norma ISO supracitada as ferramentas da qualidade assumem um papel importante na gestão das indústrias de alimentos. Essas ferramentas são utilizadas para definir, mensurar, analisar e propor soluções aos problemas identificados que interferem no desempenho dos processos organizacionais e são usadas como suporte ao desenvolvimento da qualidade (MIGUEL, 2006).

Dentre as ferramentas mais utilizadas para essa finalidade pode-se destacar: plano de ação 5W2H, diagrama de Ishikawa, seis sigmas, ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Act*), *checklist*, Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle (APPCC), fluxograma e coleta de dados, entre outras.

O presente trabalho teve como objetivo verificar quais são as ferramentas da qualidade mais utilizadas pelos autores de artigos científicos em pesquisas realizadas na indústria de alimentos.

## 2. METODOLOGIA

Para elaboração desse trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre a utilização das ferramentas da qualidade no setor industrial do ramo alimentício, semelhante à metodologia utilizada por Toledo e Mastrantonio (2009). Desse modo, foram pesquisados artigos publicados entre os anos de 2007 e 2017 nas bases de dados *Science Direct* e Google Acadêmico, e também nos Anais Eletrônicos da Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO). As buscas foram realizadas através das seguintes palavras chave: “gestão da qualidade”, “indústria de alimentos”, “ferramentas da qualidade” e “ISO 22000”.

Após essa etapa os materiais selecionados foram analisados com relação a aspectos como quais são as ferramentas da qualidade mais empregadas, as tendências sobre gestão da qualidade nas indústrias de alimentos e tipos de indústrias serviram como campos para as pesquisas científicas estudadas.

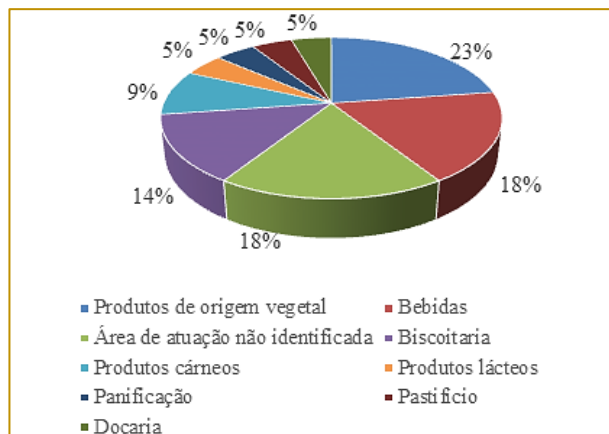
## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se, dentre os 22 artigos selecionados, que 23% dos trabalhos são artigos elaborados a partir de pesquisas realizadas em indústrias produtoras de alimentos de origem vegetal, seguida das

indústrias de bebidas (18%), biscoitarias (14%), produtos cárneos (9%) e, por último, produtos lácteos, panificação, pastifício e doçaria, todos com 5%.

Além desses trabalhos, 18% dos artigos analisados mencionaram que suas pesquisas foram realizadas na indústria de alimentos, porém não identificaram o tipo da indústria, conforme demonstrado no gráfico 1.

Gráfico 1 – Tipos de indústrias alimentícias usadas como campos de pesquisa dos artigos científicos selecionados.



Após a seleção dos artigos, foi possível identificar quais ferramentas foram utilizadas nesses estudos. Percebeu-se que 63% dos artigos utilizou um conjunto de ferramentas como uma proposta de incremento da qualidade (Tabela 1), o que pode ser de grande utilidade uma vez que cada

ferramenta apresenta particularidades em termos de aplicação. Além disso, essas ferramentas podem assumir papéis complementares quando usadas em conjunto, o que pode facilitar a elaboração e a implementação de soluções eficazes.

Tabela 1 – Artigos que utilizaram as ferramentas da qualidade em pesquisas realizadas em indústrias de alimentos.

Tema do artigo	Ferramentas utilizadas	Principais resultados	Referência
Análise da eficácia das ferramentas da qualidade em uma indústria alimentícia na identificação de problemas na produção	<i>Brainstorming</i> , lista de verificação, diagramas de Pareto, de Ishikawa e de dispersão, histograma, gráfico de controle, plano de ação e fluxograma	Realizou-se uma análise dos problemas para uma ação focalizada nos que requerem uma atenção maior, utilizando ferramentas para a melhoria contínua dos seus processos visando à redução dos defeitos e reduzindo custos	Arruda, Santos e Melo (2016)
Identificação das etapas dos processos produtivos, analisando ações que agregam valor aos mesmos	Organograma e fluxograma	Os <i>layouts</i> dos processos eram inadequados. Foram propostas alternativas de gestão para otimizar o rendimento e a qualidade	Remus <i>et al.</i> (2016)
Aplicação do ciclo PDCA <sup>1</sup> no setor de PCP <sup>2</sup> , precisamente na capacidade da empresa em atender a demanda.	Ciclo PDCA, <i>brainstorming</i> , lista de verificação, diagrama de Ishikawa e plano de ação	O ciclo adequou a empresa à nova demanda do mercado, melhorando serviços de atendimento, com um plano estratégico satisfatório para um novo mercado competitivo	Longo <i>et al.</i> (2016)
A importância da prontidão no CEP <sup>3</sup> para a sua implementação em uma indústria de alimentos	Lista de verificação e 6 sigma	Fatores de prontidão do CEP são o apoio da alta administração, o senso de urgência, o sistema de medição e o envolvimento dos funcionários	Lim e Antony (2016)

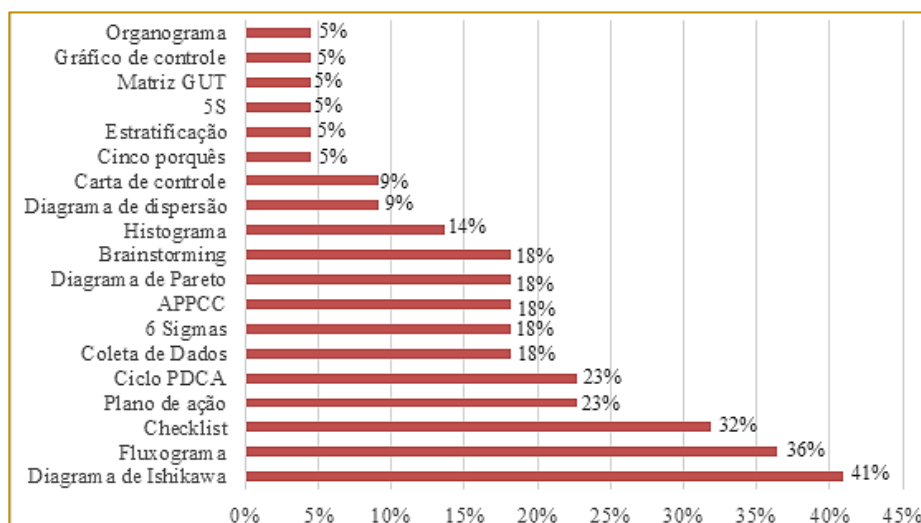
(continuação...)

Utilização das quatro primeiras etapas do MASP <sup>4</sup> para analisar o processo de desperdícios de embalagens	Lista de verificação, diagramas de Ishikawa e de Pareto e fluxograma	Elaboração de um plano de ação para solucionar os problemas relacionados aos maquinários poucos vitais (não havia uma uniformidade na empresa) prejudicando processos produtivos	Gadelha e Morais (2015)
Análise do processo produtivo de uma fábrica de polpas para identificar e analisar as causas de um problema recorrente	Ciclo PDCA, <i>brainstorming</i> , plano de ação, diagrama de Ishikawa, matriz GUT <sup>5</sup> e fluxograma	A eficiente utilização das ferramentas da qualidade, como o plano de ação, possibilitou a identificação da principal falha do sistema e propiciou a descoberta da sua respectiva solução	Sousa <i>et al.</i> (2015)
Análise da situação da gestão da qualidade em uma unidade de laticínios e propor sugestões	5S <sup>6</sup> e APPCC <sup>7</sup>	Necessidade de implantar novas ferramentas e auxiliar na gestão da qualidade (poucas foram aplicadas)	Santos <i>et al.</i> (2013)
Proposta de implantação do CEP em uma indústria de castanhas de caju	Diagrama de Ishikawa, <i>brainstorming</i> e coleta de dados	O CEP na empresa incrementou a capacidade do processo, com consequentes ganhos de qualidade e produtividade	Silva <i>et al.</i> (2012)
Verificação da necessidade de elaborar e implantar gráficos de controle na análise da granulometria do produto na indústria de derivados de milho	Plano de ação, ciclo PDCA, lista de verificação e diagrama de Pareto	Necessidade de gerar gráficos de controle e estabelecer limites de controle para a granulometria. Elaborar um plano de ação para criar gráficos de controle (etapas do processo)	Negreiros (2012)
Aplicação das ferramentas da qualidade visando a padronização do tamanho da massa da lasanha	Estratificação, fluxograma, histograma, carta de controle, diagrama de Ishikawa, plano de ação e ciclo PDCA	A análise dos dados serviu como base para a construção de um plano de ação para melhoria do processo produtivo	Gonçalves <i>et al.</i> (2012)
Investigação da Gestão da Qualidade do Produto no processo de produção em uma Indústria de bebidas	APPCC e Ciclo PDCA	Sistemas contribuíram para desenvolver competências ligadas ao planejamento, atuação proativa, capacidade de trabalho em equipe, melhoria da confiabilidade dos sistemas produtivos.	Silva, Kovalski e Gaia (2012)
Aplicação da abordagem estatística na gestão e controle da qualidade em indústrias de alimentos	Coleta de dados e APPCC	A implantação dos programas de segurança do alimento foi útil para usar a estatística e outras abordagens quantitativas	Santos e Antonelli (2011)
Redução nas perdas de insumos na fabricação e na armazenagem de refrigerantes	Cinco porquês, diagrama de Ishikawa e 6 sigma	Redução de 84% no indicador de interesse, com economia de R\$ 441 mil e evolução do sigma do processo de 1,8 para 2,09.	Ferreira, Marçal e Menezes (2009)
Avaliação sobre como as ferramentas da qualidade auxiliam no controle de perdas de embalagens na produção de aves resfriadas	Lista de verificação, histograma, diagramas de Pareto, de Ishikawa e de dispersão, carta de controle e fluxograma	Reduções de perdas de embalagens em 66%, de custos com a diminuição da utilização da seladora, de tempo, de mão de obra e embalagens, minimização do processo de retrabalho.	Oliveira <i>et al.</i> (2009)
Avaliação da gestão da qualidade em um frigorífico	PPHO <sup>8</sup> e APPCC	O frigorífico está posicionado na quarta era da gestão da qualidade (gestão estratégica), em consonância com as exigências do mercado consumidor nacional e internacional	Bueno <i>et al.</i> (2007)
<p><sup>1</sup>Plan, do, check, act; <sup>2</sup>Planejamento e Controle da Produção; <sup>3</sup>Controle Estatístico de Processos; <sup>4</sup>Método de Análise e Solução de Problemas; <sup>5</sup>5S: Cinco sentidos de utilização, ordenação, limpeza, saúde e autodisciplina; <sup>6</sup>Gravidade, Urgência e Tendência; <sup>7</sup>Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle; <sup>8</sup>Procedimento Padrão de Higiene Operacional.</p>			

Após identificar e destacar os seguimentos industriais envolvidos nos artigos estudados percebeu-se que a maioria das pesquisas

(41%) abordaram a ferramenta de qualidade diagrama de Ishikawa, conforme apresentado no gráfico 2.

Gráfico 2 – Ferramentas da qualidade utilizadas nos artigos acerca da aplicação das mesmas nas indústrias de alimentos.



O diagrama de Ishikawa é uma ferramenta também conhecida como diagrama de causa e efeito ou espinha de peixe, que permite identificar a possível causa raiz encontrada para a ocorrência de não conformidades, permitindo assim a solução dessa causa e, conseqüentemente, apresentando a melhoria de processo da atividade (FREITAS *et al.*, 2014).

Segundo Corrêa e Corrêa (2008) o problema é colocado no lugar onde ficaria a cabeça do peixe. A partir daquilo que seria sua espinha dorsal, vão sendo acrescentadas ramificações onde são inseridas as causas possíveis para o problema (uma em cada ramo), partindo das mais gerais e ramificando para as causas das causas e assim por adiante, até que chegue às possíveis causas-raízes do problema.

Do total de artigos que abordaram a espinha de peixe, apenas um estudo utilizou exclusivamente o diagrama para identificar as causas de um problema, conforme pesquisa conduzida por Monteiro, Carneiro e Moreira (2012) que foi realizado em uma biscoitaria. Apesar deste trabalho não ter conseguido alcançar o objetivo principal de diminuir a variabilidade dos biscoitos, ele comprovou que uma rede neural pode aprender o padrão do processo. Os autores utilizaram um diagrama de Ishikawa para apontar quais as possíveis causas do problema estudado, e identificaram que as constantes trocas no ajuste do maquinário causavam problemas que acarretavam na variabilidade dos biscoitos, como presença de *outlayers* e

informações contraditórias na coleta de dados.

Em contrapartida, alguns desses artigos utilizaram o diagrama de Ishikawa juntamente com outra ferramenta da qualidade, como nas pesquisas conduzidas por Arruda, Santos e Melo (2016), Longo *et al.* (2016), Gadelha e Morais (2015), Sousa *et al.* (2015), Silva *et al.* (2012), Gonçalves *et al.* (2012), Ferreira, Marçal e Menezes (2009) e Oliveira *et al.* (2009) (Tabela 1).

A segunda ferramenta da qualidade mais utilizada nos artigos selecionados foi o fluxograma (36%) (Gráfico 2). Essa ferramenta é uma representação gráfica utilizada para descrever todas as atividades necessárias à execução de um processo. É essencial que um fluxograma apresente uma sequência lógica das ações que compõem um processo, facilitando assim a interpretação desse modelo apresentado (TARDIN *et al.*, 2013).

Para Peinado e Graeml (2007) o fluxograma é de grande utilidade numa organização e propicia benefícios como, por exemplo, aperfeiçoar o entendimento do processo, evidenciar atividades desnecessárias, identificar oportunidades de melhorias e indicar claramente como deverá ser realizada uma determinada atividade.

Dentre os artigos pesquisados, 36% abordaram a utilização de fluxogramas na gestão da qualidade, e desses verificou-se que apenas o trabalho realizado em uma indústria de biscoitos Silva *et al.* (2016) empregou, exclusivamente, essa ferramenta.

Essa pesquisa apresentou a análise do mapeamento da situação atual da empresa, transformando as atividades internas em externas ou uma simplificação das mesmas, realizando assim o balanceamento dessas atividades entre setores e padronizando um novo método de trabalho.

A terceira ferramenta mais utilizada foi a do *checklist*, presente em 32% dos artigos selecionados (Gráfico 2). Essa ferramenta geralmente é aplicada para a verificação de procedimentos repetitivos e/ou padronizados. Também possibilita o controle na execução de tarefas e nas avaliações preliminares ou posteriores a atividade (LINS, 1993).

Além disso, os estudos mencionados na Tabela 1 utilizaram o *checklist* como uma ferramenta de análise e verificação das etapas de um processo para, em seguida, aplicar outras ferramentas da qualidade. Foram os casos dos artigos de Arruda, Santos e Melo (2016), Longo *et al.* (2016), Lim e Antony (2016), Gadelha e Morais (2015), Negreiros (2012) e Oliveira *et al.* (2009).

Além dos artigos apresentados na tabela supracitada, o trabalho de Pereira *et al.* (2015), realizado em uma doçaria, utilizou apenas o *checklist* como ferramenta da qualidade para elaborar o Procedimento Operacional Padronizado (POP) da unidade estudada. A referida pesquisa apresentou como principais resultados a implementação da inspeção contínua e sistemática de todas as etapas do processo que interferem na qualidade higiênico-sanitária dos produtos elaborados e destinados ao consumo humano.

Além das ferramentas já mencionadas, cita-se também o plano de ação 5W2H, presente em 23% dos artigos estudados. Essa técnica tem por objetivo identificar, segmentar e estruturar os dados e rotinas mais importantes de um projeto ou de uma unidade de produção. O método é constituído de sete perguntas, utilizadas para implementar soluções, que são: *What* (o que fazer?), *Who* (quem vai fazer?), *Where* (onde será realizada?), *When* (quando será feito?), *Why* (porquê será feito?), *How* (como realizar?) e, por fim, *Howmuch* (quanto custa para executar?) (BEHR, MORO e ESTABEL, 2008).

Nenhum dos artigos encontrados sobre essa ferramenta utilizavam apenas a mesma, pois os referidos trabalhos empregavam o plano de ação como uma forma de descrever pontos previamente detectados por outra

ferramenta da qualidade. As pesquisas de Negreiros (2012) em uma indústria de produtos vegetais, e de Gonçalves *et al.* (2012), em um pastifício, são exemplos de trabalhos que usaram o plano de ação para descrever processos que já haviam sido analisados com ferramentas complementares (Tabela 1).

O ciclo PDCA (*Plan, Do, Check and Action*) é um método para gerenciar processos ou sistemas que tem por objetivo a melhoria contínua. Essa ferramenta possibilita que uma empresa gerencie seus processos adequadamente, desempenhando-os com uma quantidade suficiente de recursos (COSTA, GASPAROTTO; 2016).

Essa ferramenta é composta por quatro fases, sendo que a primeira delas consiste no planejamento (*plan*) dos processos que devem ser desempenhados para alcançar um objetivo. Em seguida, ocorre o desenvolvimento (*do*), que é quando o projeto desenvolvido na etapa anterior é executado. A terceira fase, de checagem (*check*), é a verificação da eficácia do que foi realizado no desenvolvimento. A quarta e última etapa é a ação ou *act*, que foca padronização dos processos, treinamento da equipe e acompanhamento do andamento dos processos descritos (ANJOS *et al.*, 2012).

O PDCA foi utilizado em 23% dos artigos selecionados para padronizar os processos e gerenciar melhor o desempenho das atividades. Os artigos que comprovaram essa melhoria contínua utilizando o PDCA juntamente com outra ferramenta foram os de Silva, Kovalski e Gaia (2012), realizado em uma indústria de bebidas, e o de Longo *et al.* (2016) que foi desenvolvido em uma indústria de produtos de origem vegetal (Tabela 1).

#### 4. CONCLUSÃO

No presente trabalho foi possível perceber que a ferramenta diagrama de Ishikawa, que busca a solução na causa raiz dos problemas encontrados, foi a mais abordada nos estudos científicos selecionados. Além disso, evidenciou-se que os autores das pesquisas citadas no presente trabalho utilizaram um conjunto de ferramentas da qualidade em seus trabalhos, além do diagrama de Ishikawa, para encontrar soluções voltadas à gestão da qualidade em indústrias de alimentos.



Sendo assim, a gestão da qualidade de uma organização deve utilizar as ferramentas citadas ao longo desse artigo para facilitar,

auxiliar e controlar as ações a serem tomadas, cujo objetivo principal é prezar pelo cumprimento das legislações.

## REFERÊNCIAS

- [1] Anjos, M. C. *et al.* O uso do método Pdca e de ferramentas da qualidade na gestão da agroindústria no estado de Mato Grosso do Sul. *Agrarian*, v.5, n.15, p.75-83, 2012.
- [2] Arruda, A. I. B., Santos, E. C. A., Melo, L. S. S. Análise da gestão da qualidade em uma indústria de alimentos em Caruaru-PE: estudo sobre a utilização das ferramentas da qualidade. *In: Anais do XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2016. João Pessoa/PB.
- [3] Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (Abia). Indústria da Alimentação em 2016. Acesso em: 24/04/2017. Disponível em <<http://www.abia.org.br/vsn/temp/NumerosdoSetor2016.pdf>>
- [4] Associação Brasileira DE Normas Técnicas (ABNT). NBR 22000: Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos: Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos. 2006. 35p.
- [5] Behr, A.; Moro, E. L. S.; Estabel, L. B. Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca. *Revista Ciência da Informação*, 2008, v.37, n.2, p.32-42.
- [6] Bueno, M. P. *et al.* Gestão da qualidade na indústria exportadora de abate e frigorificação de frango sem Mato Grosso do Sul. *In: Anais do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2007. Foz do Iguaçu/PR.
- [7] Chiavenato, I. Administração da produção. São Paulo: Campus, 2005. 200p.
- [8] Corrêa, H. L.; Corrêa, C. A. Administração de Produção e Operações: uma abordagem estratégica. 2.a.ed. São Paulo: Atlas, 2008. 690 p.
- [9] Costa, A. P.; Gasparotto, A. M. S. Análise crítica do Ciclo PDCA na ABNT NBR ISO 9001 (2015) para auxiliar na redução de não conformidades. *Revista Interface Tecnológica*, v.13, n.1, p.107-118, 2016.
- [10] Cunha, D. A.; Dias, R. S.; GOMES, A. P. *et al.* Uma análise sistêmica da indústria alimentícia brasileira. *In: Anais do XLIV congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*. 2006. Fortaleza/CE.
- [11] Ferreira, L. M. L.; Marçal, L. L.; Menezes, G. D. N. D. Utilização da metodologia seis sigma para a redução de perdas de insumos em uma fábrica de refrigerantes: um estudo de caso. *In: Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. 2009. Salvador/BA, Brasil.
- [12] Ferreira, M. A. *et al.* Avaliação da adequação às boas práticas em Unidades de Alimentação e Nutrição. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 2011, v.70, n.2, p.230-235.
- [13] Fornari Junior, C. C. M. Aplicação da ferramenta da qualidade (Diagrama de Ishikawa) e do PDCA no desenvolvimento de pesquisa para a reutilização dos resíduos sólidos de coco verde. *INGEPRO-Inovação, Gestão e Produção*, v.2, n.9, p.104-112, 2010.
- [14] Freitas, A. D. *et al.* Aplicação das ferramentas da qualidade em uma panificadora como método de melhoria do processo produtivo: estudo de caso. *In: Anais do XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2014. Curitiba/PR.
- [15] Gadelha, G. R. O.; Morais, G. H. N. Análise do processo de desperdícios de embalagens em uma indústria alimentícia: aplicação das quatro primeiras etapas do MASP. *In: Anais do XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2015. Fortaleza/CE.
- [16] Gobis, M. A.; Campanatti, R. Os benefícios da aplicação de ferramentas de gestão de qualidade dentro das indústrias do setor alimentício. *Revista Hórus*, v.6, n.1, p.26, 2012.
- [17] Gonçalves, W. P. *et al.* O uso de ferramentas da qualidade visando a padronização do tamanho da massa da lasanha produzida em uma indústria alimentícia. *In: Anais do XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2012. Bento Gonçalves/RS
- [18] Gouveia, F. Indústria de alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos. *Inovação Uniemp*, v.2, n.5, p.32-37, 2006.
- [19] Lim, S. A. H.; Antony, J. Statistical process control readiness in the food industry: Development of a self-assessment tool. *Trends in Food Science & Technology*, v.58, p.133-139, 2016.
- [20] LINS, B. F. E. Ferramentas básicas da qualidade. *Ciência da Informação*, v.22, n.2, p.153-161, 1993.
- [21] Longo, M. T. *et al.* Aplicação do ciclo PDCA e de ferramentas da qualidade em uma empresa produtora e empacotadora de alimentos. *In: Anais do XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2016. João Pessoa/PB.
- [22] Miguel, P.A.C. Qualidade: enfoques e ferramentas. 1ª.ed. São Paulo: Artiber, 2006. 272p.
- [23] Monteiro, L. V.; Carneiro, M. P.; Moreira, F. C. Aplicação de redes neurais artificiais para

redução da variabilidade no processo produtivo de uma indústria alimentícia. *In: Anais do XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2012. Bento Gonçalves/RS.

[24] Negreiros, R. F. Elaboração de gráficos de controle numa fábrica do ramo alimentício de derivados de milho: um estudo de caso. *In: Anais do XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2012. Bento Gonçalves/RS.

[25] Oliveira, C. C. *et al.* Aplicação de ferramentas da qualidade no acompanhamento e controle de perdas de embalagens da produção de resfriados temperados. *INGEPRO-Inovação, Gestão e Produção*, v.2, n.5, p.61-71, 2009.

[26] Oliveria Neto, F. A. Implantação do APPCC em um laticínio para implantação da ISO. *Revista Especialize On-line IPOG*, v.01, n.9, p.1-15, 2014.

[27] Paladini, E.P., Carvalho, M. M. *Gestão da qualidade*. Rio de Janeiro: Elsevier, Editora Campus, 2005. 355p.

[28] PAULA, S. L.; RAVAGNANI, M. A.S. S. Sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) de acordo com a NBR ISO 22000. *Revista Tecnológica*, v.20, n.1, p.97-104, 2012.

[29] Peinado, J.; GRAEML, A. R. *Administração da produção: operações industriais e de serviços*. Curitiba: UnicenP, 2007.

[30] Pereira, J. M. G. *et al.* Implantação dos documentos de autocontrole em indústria de doces na região de Campo Mourão (PR). *In: Anais do XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2015. Fortaleza/CE.

[31] Remus, E. *et al.* Utilização de ferramentas de gestão como estratégia de melhoria de desempenho em indústrias de panificação. *In: Anais do XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2016. João Pessoa/PB.

[32] Santos, A. B.; Antonelli, S. C. Aplicação da abordagem estatística no contexto da gestão da qualidade: um survey com indústrias de alimentos de São Paulo. *Gestão & Produção*, v.18, n.3, p.509-524, 2011.

[33] Santos, F. F. *et al.* Análise da gestão da qualidade em um laticínio: um estudo de caso. *In: Anais do XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2013. Salvador/BA.

[34] SILVA, D.C. *et al.* Redução de tempo de setup durante a troca de produto em uma indústria alimentícia utilizando a ferramenta SMED. *In: Anais do XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2016. João Pessoa/PB.

[35] Silva, L. C. S.; Kovalski, J. L.; Gaia, S. Gestão da qualidade do produto no processo de produção industrial: um estudo de caso em uma indústria de bebidas. *Revista de Engenharia e Tecnologia*, v.4, n.1, p.55-67, 2012.

[36] Silva, S. F. C. *et al.* Implantação do controle estatístico de processos em uma indústria de beneficiamento de castanhas de caju. *In: Anais do XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2012. Bento Gonçalves/RS.

[37] Sousa, T. J. F. *et al.* Proposta de melhoria do processo de uma fábrica de polpas por meio da metodologia de análise e solução de problemas. *In: Anais do XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2015. Fortaleza/CE.

[38] Talamini, E.; Pedrozo, E. A.; Silva, A. L. Gestão da cadeia de suprimentos e a segurança do alimento: uma pesquisa exploratória na cadeia exportadora de carne suína. *Gestão & Produção*, v.12, n.1, p. 107-120, 2005.

[39] Tardin, M. G. *et al.* Aplicação de conceitos de engenharia de métodos em uma panificadora: um estudo de caso na panificadora Monza. *In: Anais do XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2013. Salvador/BA.

[40] Toledo, J. C.; Mastrantonio, S. D. S. Análise das práticas da gestão da qualidade em fabricantes de bens de capital para a indústria de alimentos e bebidas do estado de São Paulo. *In: Anais do XII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais*, 2009. São Paulo/SP.

# Capítulo 16

## *UMA PROPOSTA DE MELHORIA NO ATENDIMENTO EM UMA CLÍNICA MÉDICA UTILIZANDO O CICLO PDCA E FERRAMENTAS DA QUALIDADE*

*Aylla Roberta da Silva Victor Ferreira*

*Ana Carolina do Nascimento Gomes*

*Marlene Jesus Soares Bezerra*

**Resumo:** Este trabalho apresenta uma pesquisa sobre a importância das Ferramentas da Qualidade e do ciclo PDCA para a melhoria contínua no atendimento em uma clínica médica de pequeno porte localizada na Zona Oeste do Rio de Janeiro. O objetivo desta pesquisa foi analisar o atendimento da clínica estudada e propor medidas que podem ser tomadas para que a mesma atinja índices melhores de qualidade. Este estudo foi organizado no formato de um ciclo PDCA para a futura implementação das medidas propostas pelo mesmo. Primeiramente, a clínica estudada foi visitada para estudar os seus processos e aplicar um questionário nos pacientes sobre o serviço prestado. Em seguida, os resultados desse foram avaliados e Diagramas de Ishikawa com os principais problemas da clínica foram desenvolvidos. No desenvolvimento, foi traçado um Plano de Ação de acordo com as causas encontradas nos diagramas elaborados. No check, foram descritas medidas que podem ser utilizadas para checar se o 5W2H necessita de mudanças. Dentre os problemas descritos pelos pacientes, os mais comuns foram: dificuldades de comunicação por telefone, dificuldades para marcar consultas/exames na agenda e ambiente desconfortável. Dessa forma, as seguintes medidas foram propostas e descritas: conserto/troca de aparelhos telefônicos, contratação de novos funcionários de acordo com a demanda e mudanças na infraestrutura e layout da clínica. Este estudo evidencia a importância de uma gestão voltada para a qualidade para que uma organização mantenha seus clientes satisfeitos, permitindo que os empresários deste ramo identifiquem o que pode ser feito para que seus serviços melhorem continuamente.

## 1. INTRODUÇÃO

Saúde, por se tratar de um assunto comum a todos, tem sido um tema bastante debatido pela sociedade atualmente. O cenário brasileiro está dividido entre aqueles que utilizam o Sistema Único de Saúde (SUS), oferecido gratuitamente pelo estado, e aqueles que preferem pagar pelo sistema privado ou por planos de saúde (Portal Online ANS, 2015). Em nosso país, o governo financia apenas 46% do total de hospitais e clínicas de saúde, contra os 54% investidos por empresas privadas (FOLHA DE SÃO PAULO, 2014).

Conforme Fraga (2014) escreveu em sua coluna na Folha de São Paulo, os diversos problemas encontrados na rede pública de saúde, como ausência de materiais para fazer exames, foram os responsáveis pelo aumento da demanda pelo serviço de saúde privado. Porém, com o crescimento dessa, surgiram problemas semelhantes aos encontrados no serviço público, como as longas filas de espera e dificuldades para a realização de exames e consultas.

Devido a diversos problemas existentes na saúde pública, tais como falta de equipamentos e infraestrutura deficiente, as clínicas de saúde privada começaram a lidar com dificuldades em suas gestões. Filas longas, esperar muitas horas por uma consulta, dificuldades em marcar exames, dentre outros, são problemas encontrados por aqueles que desejam pagar por um serviço de saúde.

O problema identificado da pesquisa foi: como melhorar a gestão voltada para a qualidade na área da saúde? Com esse trabalho, será ressaltada a importância do uso do Ciclo PDCA e das Ferramentas da Qualidade para a identificação e, possivelmente, para a correção dos problemas mais comuns encontrados em uma clínica médica de pequeno porte.

Segundo Fernandes et al. (2015), qualidade consiste no grau com que certo produto, processo ou sistema satisfaça as necessidades, expectativas e desejos de seus consumidores, para fidelizar clientes antigos e conquistar novos consumidores. Para que seus serviços ou produtos alcancem níveis mais altos de qualidade, as empresas devem utilizar um conjunto de métodos que são conhecidos como ferramentas da qualidade.

Segundo Behr, Moro e Estabel (2008), as ferramentas da qualidade são mecanismos que permitem mensurar e apresentar resultados, através da identificação de oportunidades de melhoria, com o objetivo de apoiar o gestor do processo à tomar decisões. São elas: Plano de Ação; Diagrama de Pareto; Diagrama de Ishikawa; Histogramas; Folhas de Verificação; Cartas de controle; Diagrama de Dispersão e Fluxograma. (SILVA et al., 2013)

Diagrama de Ishikawa, diagrama de causa e efeito ou espinha-de-peixe é uma ferramenta que organiza e identifica as causas primárias e secundárias de um efeito. Ele simplifica a maneira como se visualiza a situação na qual a empresa se encontra e facilita a identificação das possíveis soluções para os problemas organizacionais (BEHR, MORO e ESTABEL; 2008).

Dessa forma, um diagrama é traçado no formato de uma espinha de peixe, onde o problema que será analisado é posicionado na cabeça do peixe (ponta do diagrama) e suas causas nas espinhas do mesmo. As causas do efeito devem ser separadas em seis categorias, denominadas de 6M: material, mão-de-obra, meio ambiente, método, medida e máquina. (COSTA, 2010)

O Plano de Ação (5W2H) é uma ferramenta que documenta, informa e identifica os dados de uma determinada rotina de trabalho (Lisbôa, Godoy, 2012). Conforme Machado e Viegas (2012), para isso, é necessário que sete perguntas sobre a situação estudada sejam respondidas, cujas iniciais formam o nome dessa ferramenta. As sete perguntas são: *Who* (quais são os responsáveis pela atividade), *What* (o que/qual é a atividade), *Where* (onde ela é desempenhada), *When* (quando ela deve acontecer), *Why* (porque ela é realizada), *How much* (quanto ela irá custar) e *How* (como ela deve ser feita).

O ciclo PDCA é um método que administra os processos ou sistemas para a empresa estudada melhora continuamente seus serviços, auxiliando na identificação, avaliação e solução de problemas (Junior, 2010). Segundo Costa e Gasparotto (2016), o ciclo PDCA faz com que a organização desempenhe seus processos da melhor

maneira possível e com uma quantidade suficiente de recursos.

Esta ferramenta possui quatro fases: *plan*, *do*, *check* e *act*. O *plan* é quando ocorre o planejamento do que é preciso para o processo alcance seu objetivo. Em seguida, no *do*, o processo planejado na etapa anterior é desenvolvido (Anjos et al., 2012). No *check*, o que foi realizado no desenvolvimento é checado para verificar se o processo está de acordo com o que foi planejado na primeira fase. Caso algo esteja diferente do que foi planejado, medidas corretivas devem ser tomadas. E, por fim, no *act*, os processos são padronizados, implantados e acompanhados (ANJOS et al., 2012).

Este trabalho consiste em um estudo de caso no qual foram propostas melhorias através da aplicação do ciclo PDCA, do diagrama de Ishikawa e do plano de ação no serviço de uma clínica médica de pequeno porte.

## 2. METODOLOGIA

Este artigo é uma pesquisa de campo, pois avaliou o serviço da clínica estudada, exploratório, pois se trata de um estudo de caso e, como seus resultados não podem ser quantificados, qualitativo (RODRIGUES, 2007).

Esta pesquisa foi realizada segundo a metodologia utilizada por Machado e Viegas (2012). Primeiramente, foi realizada uma visita inicial na clínica médica estudada para entrevistar o diretor da mesma, coletar informações e traçar o perfil da empresa como missão, visão, valores, serviços prestados, público-alvo, entre outros.

Em seguida, a clínica foi visitada mais duas vezes e foi realizada uma pesquisa de opinião com 50 pacientes para identificar quais as suas principais críticas sobre o serviço prestado. Nos questionários foram abordados aspectos como instalações, limpeza, tempo e qualidade do atendimento, médicos, equipamentos, entre outros fatores.

Através das respostas dos pacientes, um Diagrama de Ishikawa foi elaborado para identificar quais as causas dos problemas encontrados. Por fim, foi elaborado um Plano de Ação para padronizar os

procedimentos da clínica e propor novas soluções para os problemas encontrados.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 PLANEJAMENTO (*PLAN*)

De acordo com a pesquisa realizada, verificou-se que 82% dos pacientes da clínica são mulheres (com mais de 40 anos) e que 86% residem na Zona Oeste do Rio de Janeiro. Todos os entrevistados faziam parte do clube de sócios da clínica, ou seja, nenhum deles utiliza a clínica para consultas particulares.

Apesar de possuir uma equipe médica eficiente, avaliada como “Muito boa” por 46% dos pacientes e de seu atendimento ser satisfatório (56%), alguns fatores ainda podem ser melhorados na clínica estudada. Embora o tempo de espera, tanto para ser consultado quanto para ser atendido na recepção, seja considerado satisfatório pelos pacientes, 50% deles disseram ter dificuldades para marcar consultas devido à difícil comunicação por telefone e poucas vagas na agenda. Dentre as especialidades encontradas na clínica, a fisioterapia, psicologia e, principalmente, a ginecologia são as que mais carecem de vagas, de acordo com os pacientes da mesma.

Diferente das consultas, os pacientes não relataram problemas para marcar exames. Além disso, outro ponto positivo é com relação ao tempo de espera para a realização tanto dos exames, quanto das consultas, que costuma ser de uma semana. Ou seja, quando um paciente liga para marcar uma consulta ou exame, este costuma ser agendado para a semana seguinte (FORTUNA et al., 2001).

Os pacientes também foram questionados com relação ao atendimento prestado pelos funcionários da recepção e também com relação acesso às informações, tanto por parte dos vendedores, como pelas funcionárias da recepção. Com relação a este fator, 90% dos entrevistados disseram que nunca tiveram problemas, porém, 10% destes afirmaram que algum funcionário já lhes passou alguma informação errada.

Apesar disso, os funcionários da recepção prestam um atendimento satisfatório para mais da metade dos pacientes. É imprescindível analisar esse fator, uma vez que estes atendimentos são o primeiro

contato do paciente com a clínica, portanto é necessário que o mesmo tenha informações claras e verdadeiras (LABADESSA e OLIVEIRA, 2012).

Com relação ao ambiente da clínica, também tiveram diversas reclamações com relação à limpeza, à infraestrutura e aos equipamentos, principalmente os de fisioterapia. Estes foram classificados por uma porcentagem considerável de pacientes como “razoável” por serem equipamentos obsoletos e desgastados pelo uso, e o espaço da sala de fisioterapia foi considerado pequeno por alguns dos pacientes entrevistados (RAGASSON et al., 2004).

Ainda sobre a fisioterapia da clínica, ao fundo do prédio existe uma piscina inutilizada. Uma proposta interessante seria a utilização dessa piscina para a realização de fisioterapia com os pacientes, pois, segundo Carregaro e Toledo (2008), o uso da água neste tipo de tratamento diminui a ação gravidade, diminuindo a descarga de peso nas articulações de pacientes que possuem limitações na terapia em solo.

Verificou-se também, através das visitas e das entrevistas com os pacientes que existem diversos fatores a serem melhorados. O ambiente da recepção, onde os pacientes esperam para serem consultados, é pequeno e abafado, com aparelhos de ar-condicionado que não permitem uma climatização adequada, facilitando a proliferação de doenças. (AFONSO et al., 2004)

Além disso, a rampa para a entrada de cadeirantes e pessoas com mobilidade reduzida na clínica, possui corrimão de metal e fica ao ar livre. Dessa forma, existe uma dificuldade de utilização da mesma no verão, uma vez que ela atinge altas temperaturas devido a exposição ao sol, e também em dias chuvosos, pois o material se torna escorregadio.

Outros pontos foram citados com menor frequência, como a existência de apenas um banheiro na clínica para pacientes e médicos tanto do gênero masculino como feminino, lentidão no atendimento, falta de informatização e o clube de sócio da clínica não cobrir alguns exames. Este pode ser

explicado pelo preço baixo do clube da clínica, quando comparado aos concorrentes.

Já com relação à falta de informatização, é um fator importante a ser analisado. A clínica não possui um sistema informacional que ajude na marcação de consultas, sendo feita de forma manual, bem como a análise se seus pacientes estão adimplentes. Dessa forma, um sistema integrado aumentaria a satisfação dos pacientes, que tem que apresentar seus boletos pagos e carteiras da clínica sempre que são consultados, e elevaria os padrões de competitividade da organização (MENDES e FILHO, 2007).

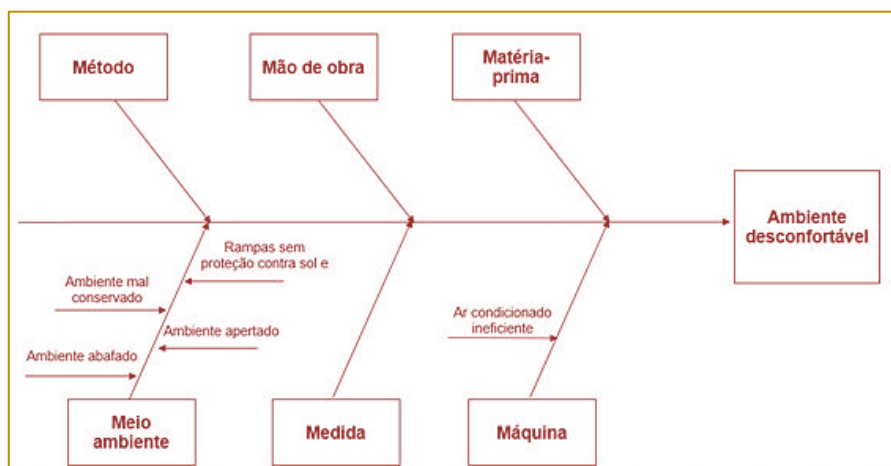
### 3.1.1 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

O próximo passo desse trabalho foi identificar as três principais reclamações dos pacientes da clínica e elaborar os Diagramas de Ishikawa deles. Em seguida, cada diagrama foi analisado e algumas soluções para os problemas encontrados foram sugeridas, método semelhante ao utilizado por JUNIOR (2010).

O primeiro item analisado foi com relação ao ambiente da clínica que foi considerado desconfortável segundo os pacientes entrevistados, conforme mostra a figura 1. Dessa forma, seria importante que algumas mudanças fossem realizadas para que os pacientes se sintam mais satisfeitos, como: instalação de novos aparelhos de ar condicionado ou realização de manutenção nos mesmos, pintura das paredes e substituição de móveis e utensílios obsoletos ou em mau estado de conservação.

Outra mudança que seria indicada é a alteração do *layout* da recepção da clínica, tornando o mesmo mais amplo e confortável. Além disso, também é relevante a instalação de uma proteção contra chuva e luz sol para a rampa que se localiza na entrada da clínica para o uso de pessoas com mobilidade reduzida e deficientes físicos. Essa alteração não está prevista no manual referente a acessibilidade, no entanto facilitaria o uso da mesma (ABNT, 2004).

Figura 1 - Diagrama de Ishikawa para o problema com o ambiente

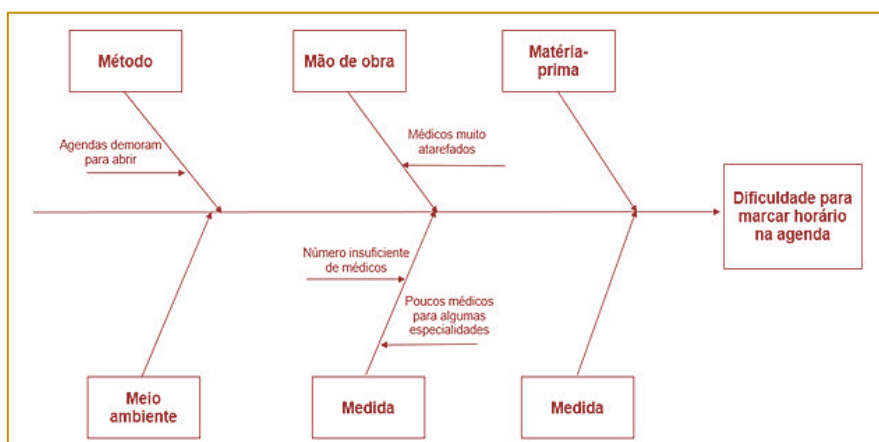


Fonte: Próprios autores

Os outros dois problemas mais comuns citados pelos entrevistados foram a dificuldade de marcar consultas na agenda e a difícil comunicação com a clínica via telefone. Segundo os pacientes, é complicado marcar as consultas por este e, quando os mesmos conseguem se comunicar, muitas vezes a agenda do mês já está lotada e a do mês seguinte ainda não foi aberta, obrigando eles a ligarem novamente em outro momento.

Com relação ao problema com a agenda de horários das consultas, o mais indicado seria a contratação de mais médicos para as especialidades que possuem maiores demandas. Também existe a alternativa de abrir as agendas mais cedo que o normal ou assim que surgir demanda. Esta medida é menos eficaz, pois os pacientes ainda terão que esperar certo tempo para a consulta, porém os mesmos poderão se sentir mais seguros ao já ter sua vaga reservada.

Figura 2 - Diagrama de Ishikawa para o problema com a agenda de atendimento da clínica



Fonte: Próprios autores

Já quando se analisa o problema com os telefones, percebeu-se que as funcionárias da recepção se encontram muito atarefadas e essa pode ser uma das possíveis causas deste problema. Dessa maneira, seria interessante contratar mais funcionários para a recepção e colocar um funcionário

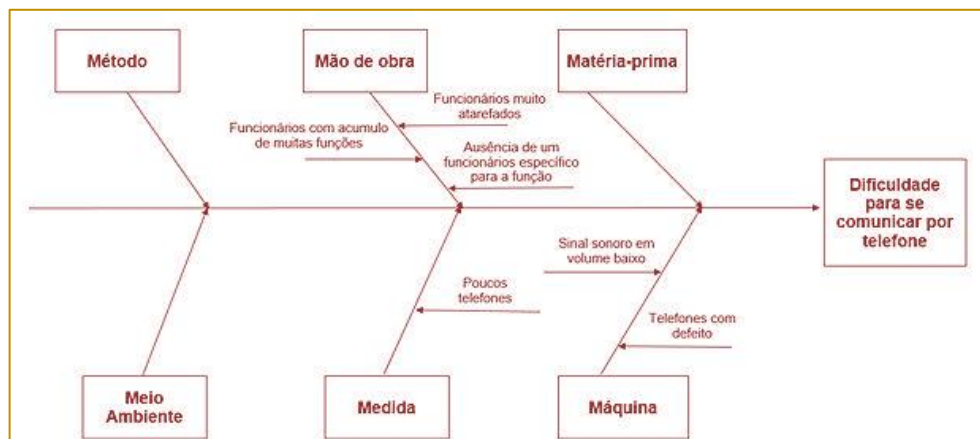
treinado exclusivamente para a marcação de consultas e exames.

Além disso, esse problema pode ter algum defeito técnico como sua causa. Por este motivo é imprescindível que seja realizada uma manutenção no aparelho telefônico da clínica ou que o mesmo seja substituído por

um aparelho novo. Caso este problema persista devido a uma grande demanda, seria aconselhável que a clínica possua dois

números de telefone: um para os pacientes se informarem e outro unicamente para marcar consultas.

Figura 3 - Diagrama de Ishikawa para o problema com a comunicação via telefone



Fonte: Próprios autores

### 3.2 DESENVOLVIMENTO (DO)

A partir da análise dos diagramas de Ishikawa acima, três possíveis soluções para os problemas encontrados foram descritas através de plano de ação, apresentado no quadro 1. Os três

problemas e as soluções sugeridas são: mudanças na infraestrutura e no *layout* da clínica, contratação de funcionários e conserto ou troca de telefones.

Quadro 1 - Plano de ação para as soluções sugeridas

O que? (What?)	Porquê? (Why?)	Onde? (Where?)	Quem? (Who?)	Quando? (When?)	Como? (How?)	Quanto? (How much?)
Mudanças na infraestrutura e no <i>layout</i> da clínica	Tornar o ambiente mais confortável para pacientes e funcionários	Recepção e entrada da clínica	Empresa ou funcionários especializados contratados pela clínica	A cada 6 meses ou sempre que necessário	Através de obras, pinturas, mudanças no <i>layout</i> , investimento e manutenção de equipamentos, aparelhos de ar condicionado, rampas, etc.	Custos de obras, mão-de-obra e manutenção.
Contratação de funcionários	Evitar sobrecarregamento dos atuais funcionários através do aumento do quadro de funcionários	Na clínica	Equipe de RH da clínica	Sempre que a demanda exigir	Através de entrevistas e processos seletivos.	Custos com o processo seletivo e contratações
Conserto/troca de telefones	Melhorar a comunicação entre os pacientes e a clínica por telefone	Na clínica	Equipe de compras da clínica ou técnico especializado contratado pela clínica	Sempre que algum aparelho telefônico apresentar problemas	Através da compra de novos equipamentos ou procedimentos técnicos para o conserto dos telefones já existentes na clínica	Custos com a compra e/ou manutenção dos aparelhos telefônicos

Fonte: Próprios autores



A primeira solução indicada foi sobre as reclamações relacionadas a infraestrutura e *layout* da clínica estudada. Como estes exercem influência na escolha do consumidor, foram sugeridas algumas alterações na entrada e recepção da clínica para que seus pacientes e funcionários se sintam mais confortáveis. Essas mudanças aconteceriam através de obras, pintura das paredes no interior e exterior da clínica, mudanças no *layout* que o tornassem mais amplo e cômodo, investimento e manutenção de equipamentos, utensílios e aparelhos de ar condicionado, rampas mais seguras e protegidas contra chuva e sol (CAMARGO, TOALDO e SOBRINHO; 2009).

Essas mudanças deveriam ser realizadas semestralmente ou sempre existir a necessidade e, para que elas sejam possíveis, seria necessária a contratação de uma empresa ou funcionários especializados contratados pela clínica. Dessa forma, seria necessário que o empresário investisse o equivalente aos custos relacionados aos materiais para a obra, mão-de-obra e manutenção.

Em seguida foi sugerida a contratação de mais funcionários, sejam eles médicos de especialidades que estejam com demandas maiores ou funcionários para a recepção, aumentando o quadro de funcionários e evitando assim o sobre carregamento dos atuais. A contratação dos novos colaboradores deve ocorrer sempre que existir alta demanda e será de responsabilidade da equipe de RH da clínica que realizará entrevistas e processos seletivos. Essa medida custará ao empresário os custos relativos ao processo seletivo e às contratações.

Por fim, para mitigar o problema relativo a comunicação via telefones, foi proposto o conserto ou troca dos telefones de toda a clínica. Essa medida melhoraria a comunicação entre os pacientes e a clínica. Caso seja necessário comprar novos aparelhos, uma equipe de compras deve ser convocada para essa função, mas se apenas com uma manutenção os aparelhos voltarem a funcionar normalmente, um técnico especializado contratado pela clínica deve ser contatado.

A medida acima deve ser realizada o mais rápido possível no momento e repetida assim que algum aparelho apresentar problemas. Para isso, o empresário

precisará investir o custo relativo a compra e/ou manutenção dos telefones.

Além disso, a contratação de funcionários que já foi descrita anteriormente, também poderá contribuir para otimizar o atendimento dos recepcionistas via telefone. Caso, mesmo após o conserto ou manutenção dos aparelhos telefônicos o problema persistir, então deve existir um sobrecarga de atividades na recepção. Logo, com a contratação de novos funcionários, seria possível que um funcionário novo ficasse responsável exclusivamente pelo atendimento por telefone e marcação de consultas através do mesmo.

### 3.3 CHECAGEM (CHECK)

Na terceira etapa deste ciclo PDCA serão descritas medidas que a clínica deve tomar regularmente para checar se o plano de ação está sendo seguido, assegurando assim que o que foi descrito nele seja realizado.

Para o problema encontrado com relação ao telefone da clínica, seria importante que manutenções mensais sejam realizadas nos aparelhos telefônicos da clínica. Além disso, todas as manutenções que forem desempenhadas devem ser documentadas em uma planilha. Dessa forma, a clínica estará sempre ciente quando algum aparelho apresentar defeito e terá um controle e comprovante do estado de funcionamento dos mesmos.

Outra medida proposta para checar se a agenda está atendendo a maioria dos pacientes, seria analisar mensalmente a demanda da clínica, para atender melhor especialidades ou áreas que tenham uma agenda mais lotada. Se for constatado que algum setor está com um número de funcionários insuficientes para atender a demanda, é essencial que novos colaboradores sejam contratados pela clínica.

Já sobre o ambiente da clínica, com relação a limpeza desta, é essencial que a clínica seja limpa duas vezes ao dia (antes que ela inicie suas tarefas e após o expediente) e ainda que ocorra pequenos reparos sempre que existir a necessidade. Todas essas atividades devem ser devidamente monitoradas para assegurar a higiene na clínica.

Também é imprescindível que sejam realizadas mudanças semestralmente na clínica, como pintura de paredes e troca ou conserto de utensílios. Porém, é preciso que o ambiente da clínica seja avaliado constantemente, para que, caso seja necessário algum reparo antes do tempo estipulado, a gerência da clínica proporcione o mesmo o mais rápido possível.

Além disso, devem ser realizadas manutenções periodicamente nos equipamentos de ar condicionado que são responsáveis pela climatização da clínica. Assim, a climatização eficaz da clínica será garantida pelos equipamentos.

Com relação aos equipamentos da clínica, principalmente aos da fisioterapia, é essencial para o bom funcionamento da mesma e para que os pacientes se sintam satisfeitos com ela, que sejam realizadas manutenções periodicamente nos mesmos, de acordo com a especificação de cada um. Dessa forma, é possível evitar que algum equipamento seja usado sem estar calibrado ou apresente algum defeito.

Por fim, é sempre importante a execução de pesquisas de opinião periodicamente com os pacientes da clínica para avaliar quais os possíveis problemas que a mesma pode melhorar para que os pacientes se sintam satisfeitos.

### 3.4 AÇÃO (ACT)

A última etapa do ciclo PDCA consiste na padronização das tarefas descritas no plano de ação. Para isso, é necessário que o plano seja reavaliado periodicamente, para

que as medidas citadas anteriormente sejam padronizadas. Dessa forma, será possível evitar e até mesmo eliminar os problemas encontrados por seus pacientes.

Apesar da padronização ser necessária, o 5W2H acima não é definitivo. Se for preciso, este pode ser alterado de acordo com a situação pela qual a clínica estiver passando. Ou seja, se algum dos itens descritos na checagem apontarem que devem haver mudanças no plano de ação, ele deve ser modificado.

## 4. CONCLUSÃO

Este artigo identificou quais as principais críticas que os pacientes da clínica médica tinham com relação ao serviço prestado pela mesma. Além disso, também foram propostas ações que devem ser adotadas pela empresa estudada para que os problemas encontrados sejam sanados, como conserto de telefones, contratação de funcionários e mudanças nas instalações e *layout* da mesma.

Através das mudanças sugeridas nesta pesquisa, a empresa poderá melhorar seu atendimento aos pacientes, tornando-se mais competitiva no mercado, atraindo novos pacientes e aumentando o nível de satisfação dos clientes atuais.

Além disso, é importante ressaltar que a utilização das ferramentas da qualidade empregadas neste artigo é essencial para que gestores, assim como o dono da clínica estudada, identifiquem de uma forma mais fácil o que pode ser feito para que seus serviços alcancem níveis cada vez mais altos de qualidade.

## REFERÊNCIAS

- [1] Abnt. NBR 9050:2004. Disponível em: [http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield\\_generico\\_imagens-filefield-description%5D\\_24.pdf](http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_24.pdf). Acesso em: 29/03/2017.
- [2] Afonso, M. S. M.; Tipple, A. F. V.; Souza, A. C. S.; Prado, M. A.; Anders, P. S. A qualidade do ar em ambientes hospitalares climatizados e sua influência na ocorrência de infecções. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, v.6, n.2, 2004, p.181-188.
- [3] Behr, A.; Moro, E. L. S.; Estabel, L. B. Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e

serviços de biblioteca. *Revista Ciência da Informação*, v.37, n. 2, 2008, p. 32-42.

- [4] Camargo, S. M.; Toaldo, A. M. M.; Sobrinho, Z. A. O *layout* como ferramenta de *marketing* no varejo. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração (EnANPAD). 2009. São Paulo/SP.
- [5] Carregaro, R. L.; Toledo, A. M. Efeitos fisiológicos e evidências científicas da eficácia da fisioterapia aquática. *Revista Movimenta*, v.1, n.1, 2008, p.23-27.
- [6] Costa, M. A. Ferramentas da Qualidade: educação a distância. Disponível em: <https://xa.yimg.com/kq/groups/24050738/386804744/name/Apostila+de+Ferramentas+da+Qualida>

de+EaD+UNISA+Digital\_2010.doc. Acesso em: 11/01/2017.

[7] Fernandes, C. T.; Souza, R. C.; Casablanca, R. S.; Soares, R. I.; Scalco, S. V. Importância da qualidade nos serviços hospitalares. Disponível em: <https://publicacao.uniasselvi.com.br/index.php/GE/STAO/article/view/1306/455>. Acesso em: 27/09/2015.

[8] Fortuna, A. M.; Amado, J.; Mota, C.; Lima, M. R.; Pinto, M. Avaliação da qualidade do Centro de Diagnóstico Pré-Natal do Instituto de Genética Médica/ Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia. Avaliação da qualidade, v. 19, n. 2, 2001, p. 55-80.

[9] Fraga, E. Setor privado gasta mais que o governo na área da saúde. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha/2014/03/1432494-setor-privado-gasta-mais-que-o-governo-na-area-da-saude.shtml>. Acesso em: 28/08/2015.

[10] Junior, C. C. M. F. Aplicação da ferramenta da qualidade (diagrama de Ishikawa) e do PDCA no desenvolvimento de pesquisa para a reutilização dos resíduos sólidos de coco verde. INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção, v.2, n.9, 2010, p.104-112.

[11] Labadessa, L. S.; Oliveira, L. J. A importância da qualidade no atendimento ao cliente um estudo bibliográfico. Revista Fiar: Revista do Núcleo de Pesquisa e Extensão, v. 1, n. 1, 2012, p. 1-16.

[12] Lisbôa, M. G. P.; Godoy, L. P. Aplicação do método 5W2H no processo produtivo do

produto: a joia. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, v. 4, n. 7, 2012, p. 32-47.

[13] Machado, B. S. B.; Viegas, M. C. Estudo de Caso: as ferramentas da qualidade utilizadas no laboratório de análises clínicas de um hospital para a otimização de processos. UNOPAR Científica: Ciências Jurídicas e Empresariais, v.13, n.1, 2012, p.75-80.

[14] Mendes, J. V.; Filho, E. E. Atualização tecnológica em pequenas e médias empresas: proposta de roteiro para aquisição de sistemas integrados de gestão (ERP). Gestão & Produção, v.14, n.2, 2007, p.281-293.

[15] Pinto, J. C.; Pinto A. L. A importância da certificação de sistemas de gestão da qualidade em Portugal. Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão, v.10, n.1, 2011, p.48-61.

[16] Portal Online ANS. Sistema privado de saúde pública. Disponível em: [http://www.thecities.com.br/Artigos/Brasil/Sa%C3%BAde/Sistema\\_privado\\_de\\_sa%C3%BAde/](http://www.thecities.com.br/Artigos/Brasil/Sa%C3%BAde/Sistema_privado_de_sa%C3%BAde/). Acesso em: 31/08/2015.

[17] Ragasson, C. A.; Almeida, D. C. S.; Comparin, K.; Mischiati, M. F.; Gomes, J. T. Atribuições do fisioterapeuta no programa de saúde da família: reflexões a partir da prática profissional. Disponível em: [http://henriquetateixeira.com.br/up\\_artigo/atribuiCOes\\_do\\_fisioterapeuta\\_no\\_programa\\_de\\_saUde\\_da\\_famlli\\_co2gi5.pdf](http://henriquetateixeira.com.br/up_artigo/atribuiCOes_do_fisioterapeuta_no_programa_de_saUde_da_famlli_co2gi5.pdf). Acesso em: 29/03/2017.

[18] Rodrigues, W. C. Metodologia Científica. Faetec/IST. 2007. 20p.

# Capítulo 17

## O IMPACTO DE UMA ACREDITAÇÃO LABORATORIAL EM UM LABORATÓRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO

*Julia Maria Sawaya Cunha*

*Raquel Cymrot*

**Resumo:** Laboratórios de análises clínicas precisam controlar a qualidade de seus procedimentos. A acreditação é um processo de avaliação externa, periódico, que visa atestar a qualidade do estabelecimento quando comparada com padrões nacionais e internacionais. A adesão a um programa de acreditação resulta em uma melhoria contínua da qualidade na instituição. O objetivo deste trabalho é avaliar o impacto de uma acreditação laboratorial em um laboratório do Estado de São Paulo. Os dados foram coletados em relatórios existentes no laboratório pesquisado. Foi construído um banco de dados de indicadores entre os anos de 2012 e 2015, sendo que o processo de implantação do Programa de Acreditação de Laboratórios Clínicos (PALC) ocorreu no ano de 2013. Para comparar descritivamente os indicadores nas fases antes, durante e após a implantação da PALC foram construídas cartas de controle. Para se comparar os indicadores nas três fases foi utilizada a análise de variância não paramétrica de Kruskal-Wallis. Concluiu-se que com a acreditação diminuíram as proporções de erros de laudo e de reclamações e aumentaram as proporções de coleta e de satisfação dos clientes. Quanto ao tempo no laboratório, aumentou o tempo médio entre a chegada ao laboratório e ser solicitado o preenchimento do cadastro. Os tempos médios de preenchimento de cadastro e de espera para a coleta mantiveram-se iguais e houve diminuição no tempo médio de coleta.

**Palavras Chave:** Acreditação; PALC; Qualidade.

## 1 INTRODUÇÃO

Vive-se em uma era de constantes transformações, sejam elas políticas, econômicas ou sociais. Os vários setores da economia estão, a todo o momento, buscando novas estratégias, cada vez mais criativas e inovadoras, que lhes proporcionem uma melhoria na qualidade de seus produtos ou serviços, garantindo assim a competitividade no mercado global.

Desta forma o conceito de qualidade passou a ter maior relevância em função do desenvolvimento tecnológico observado no último século (VIEIRA et al., 2012).

Uma organização que não utilize a prática da melhoria contínua da qualidade perderá competitividade no mercado. Os programas de melhoria contínua, estruturados ou não, devem tornar as empresas capazes de realizar mudanças rápidas quando os contextos sociais ou econômicos se modificarem (GONZALEZ; MARTINS, 2007). Sem a procura da melhoria contínua poderão ser prejudicadas a saúde econômica da organização bem como a carreira de seus colaboradores.

A busca da qualidade realizada nas indústrias não difere da busca da qualidade na área da saúde. Toda instituição de saúde deve zelar pela qualidade uma vez que atender bem ao paciente é uma obrigação tanto do ponto de vista ético como moral. Desta forma, torna-se necessário que haja nestas instituições o desenvolvimento de Programas de Gestão da Qualidade. A melhoria contínua deve estar presente nesta área, na qual o produto e o serviço devem estar sempre adequados às expectativas dos clientes, que os compararão às suas percepções (GRAÇA, 2005).

Há dois componentes básicos da qualidade na área da saúde, a saber: o operacional (o processo) e a percepção, que é como os clientes avaliam o serviço oferecido. Tais componentes podem ser mensurados por meio de indicadores da qualidade que são especificações que devem ser atendidas para que o processo seja tido como satisfatório e pelas possibilidades de reconhecimento formal da gestão da qualidade e da competência técnica, isto é, habilitação, credenciamento, certificação, acreditação e premiação (VIEIRA et al., 2012).

Segundo a Sociedade Brasileira de Patologia Clínica / Medicina Laboral (SBPC) (2013, p. 2):

Acreditação é um processo de avaliação externa, periódica, da estrutura, processos e resultados de uma empresa, organização ou instituição em relação a padrões ou requisitos da qualidade aceitos no Brasil e em outros países, que têm como objetivo a melhoria contínua da qualidade dos serviços oferecidos.

De acordo com a Norma PALC 2013, o Sistema de Gestão da Qualidade tem como requisito os seguintes aspectos, evidenciando as vantagens ambientais e sociais da acreditação de laboratórios. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLÍNICA / MEDICINA LABORATORIAL, 2013, p. 37):

O laboratório clínico e o posto de coleta laboratorial devem manter atualizados e disponibilizar, a todos os funcionários, instruções escritas de biossegurança, contemplando no mínimo os seguintes itens:

- a) normas e condutas de segurança biológica, física, química, ocupacional e ambiental;
- b) instruções de uso para os equipamentos de proteção individual (EPI) e de proteção coletiva (EPC);
- c) procedimentos em caso de acidentes e seus registros;
- d) manuseio, transporte e descarte de materiais e amostras biológicas.

A Norma PALC 2013 impõe procedimentos para garantir que os resultados tenham variabilidade dentro das especificações, ressaltando que: “O programa deve proporcionar informações claras e facilmente compreensíveis para as decisões técnicas e médicas e deve criar condições para eliminar enganos nos processos relativos a amostras, requisições, análises e laudos” (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLÍNICA/MEDICINA LABORATORIAL, 2013, p. 28).

Em conjunto com a obrigatoriedade do uso de equipamentos de proteção individual e coletiva, a acreditação traz benefícios para os pacientes e seus respectivos médicos, bem como para os funcionários do laboratório de análises clínicas. A avaliação de indicadores após implantação da PALC avalia se houve impacto positivo da acreditação para pacientes, médicos e funcionários.

Um laboratório de análises clínicas acreditado pela PALC deve ter competência técnica e um sistema de gestão da qualidade competente, tendo como resultado um processo com menor variabilidade e mais seguro. Desta forma a divulgação de que um laboratório tem acreditação deve fazer com que fidelize clientes e ganhe clientes novos. Se a avaliação do impacto da acreditação no laboratório pesquisado for positiva, outros laboratórios e setores da saúde podem se interessar na obtenção da acreditação PALC.

A hipótese desta pesquisa é que o programa de acreditação trouxe melhorias no sistema de qualidade do laboratório. Para validar a hipótese ou rejeita-la é preciso avaliar o impacto da acreditação laboratorial (PALC) neste laboratório do Estado de São Paulo. Desta forma, a pergunta da pesquisa é: Qual é o impacto da acreditação em um laboratório de análises clínicas?

### 1.1 OBJETIVOS GERAIS

Avaliar o impacto de uma acreditação laboratorial (PALC) em um laboratório do Estado de São Paulo.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Selecionar os indicadores de qualidade específicos da empresa.
- b) Comparar o desempenho destes indicadores antes, durante e após a implantação da acreditação no laboratório.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nos laboratórios de análises clínicas existem três fases até a liberação do laudo do paciente: fase pré-analítica, analítica e pós-analítica.

A fase pré-analítica inicia-se com a solicitação do exame pelo médico, passando pela obtenção da amostra e finaliza quando se inicia a análise (XAVIER, 2013). Esta fase compreende a preparação do paciente, sua anamnese, a coleta do material e o armazenamento das amostras (COSTA; MORELI, 2012).

É na fase pré-analítica que acontece a maioria dos erros que podem levar a resultados não consistentes com o quadro clínico do paciente. Tal fase responde por cerca de 70% dos erros praticados em um laboratório.

Destacam-se erros de orientação aos pacientes como necessidade e tempo de jejum, alimentos que não devem ser ingeridos, a prática de exercício físico, o uso de medicamentos que podem alterar os resultados dos exames, entre outros (GRUPO FLEURY, 2014).

A fase analítica é composta pelo conjunto de operações utilizado na realização das análises de acordo com determinado método (XAVIER, 2013).

Já na fase pós-analítica é a etapa em que se inicia após a obtenção dos resultados e termina com a emissão do laudo para a equipe médica que solicitou o exame (XAVIER, 2013).

Segundo a Controllab (2009, p. 2):

Alguns fatores que podem aumentar o risco de ocorrência de erros são: não familiaridade com a tarefa executada; inexperiência; falta de tempo; não verificação/checagem; procedimentos mal descritos; interface humana/equipamento inadequado.

Devido a controles internos e externos dos laboratórios, há detecções de muitos erros antes que ocorram efeitos adversos, porém, mesmo que em pequeno número, estes ainda acontecem. Deve-se então procurar cada vez mais minimizá-los, uma vez que o laboratório tem um papel a cumprir dentro da cadeia de assistência à saúde. A acreditação, em particular, a norma PALC 2010, contribui de forma positiva para a prevenção de erros, levando à atualização dos laboratórios clínicos e conseqüente aperfeiçoamento dos sistemas de saúde brasileiros (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLÍNICA / MEDICINA LABORATORIAL, 2010).

O Programa de Acreditação de Laboratórios Clínicos (PALC) da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica (SBPC) foi lançado em 1998, tornando-se o maior programa latino-americano de acreditação laboratorial (SOCIEDADE BENEFICENTE ISRAELITA BRASILEIRA ALBERT EINSTEIN, 2011).

De acordo com a Norma da PALC 2013, a missão do programa é tornar “[...] efetiva uma avaliação da competência técnica e do sistema de gestão de qualidade dos laboratórios acreditados” (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLÍNICA / MEDICINA LABORATORIAL, 2013, p. 7), tornando os processos laboratórios mais homogêneos, mais eficientes e mais seguros, levando a resultados de exames mais

confiáveis, de modo a melhorar o sistema de saúde, trazendo proveito aos pacientes.

Desta forma, a acreditação PALC passa a ser reconhecida como um importante atributo da qualidade para os laboratórios clínicos, garantindo a posição do laboratório acreditado no mercado e o foco no cliente, que estará recebendo o serviço com garantia de qualidade (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLÍNICA / MEDICINA LABORATORIAL, 2013).

A Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) reconhece que um laboratório acreditado que teve seu desempenho avaliado como um todo tem padrões de qualidade de desempenho adequados. A ANS se compromete a monitorar e avaliar o desempenho dos laboratórios, bem como divulgar periodicamente em seu portal eletrônico quais laboratórios atendem à mínima qualidade requerida (BRASIL, 2013).

O sentido amplo da sustentabilidade inclui os seus três pilares, a saber: o ambiental, o econômico e o social (CANOTILHO, 2010). A Norma da PALC 2013 contempla estes três pilares da sustentabilidade uma vez que tem na avaliação a ser realizada índices de desempenho relativos à qualidade do atendimento, satisfação do cliente, segurança do trabalho, eficiência dos serviços prestados e ações de sustentabilidade.

Para comparar o desempenho com respeito a determinado índice em três períodos distintos (antes, durante e após a implantação da acreditação) pode-se utilizar os gráficos de Controle Estatístico da Qualidade construído levando em conta as fases do processo estudado.

Na década de 1920, Shewhart criou as cartas de Controle Estatístico da Processos, baseado na probabilidade dos eventos ocorrerem, contribuindo assim para o desenvolvimento de ferramentas da qualidade. As ideias de Shewhart têm se destacado desde a Segunda Guerra Mundial, quando foram introduzidos pela primeira vez os fundamentos de controle estatístico da qualidade em indústrias, no caso as bélicas americanas (MONTGOMERY; RUNGER, 2012).

As contribuições de Shewhart influenciaram outro guru da qualidade, Edwards Deming, que contribuiu significativamente nos Estados Unidos, durante a Segunda Guerra Mundial, para o desenvolvimento da teoria sobre

melhoria contínua de processos. Deming destacou-se mais ainda quando introduziu no Japão a melhoria de projetos e produtos. Tais melhorias impulsionaram as vendas e Deming foi considerado o estrangeiro que mais gerou impacto na reconstrução da indústria e da economia japonesa. (OLIVEIRA, 2014)

Em qualquer processo de produção existe certa quantidade de variabilidade inerente ou natural que é o efeito cumulativo de muitas causas inevitáveis chamadas de causas comuns. Causas de variabilidade que ocorrem eventualmente são denominadas causas especiais. Um processo que esteja operando somente com causas comuns é dito estar sob controle estatístico. Quando são detectadas causas especiais o processo é dito fora de controle. As cartas de controle são gráficos que auxiliam a detecção de causas especiais (MONTGOMERY; RUNGER, 2012).

As cartas de controle de Shewhart têm como suposição que a variável em estudo segue uma distribuição aproximadamente Normal. Desta forma constrói-se um intervalo, em geral com 99,73% de confiança (com 3 desvios padrões de cada lado), obtendo-se desta forma os limites superior e inferior de controle. Sendo assim as cartas de controle são formadas por uma linha central (LC), que representa o valor médio da variável em estudo e outras duas linhas horizontais, denominadas de Limite Superior de Controle (LSC) e de Limite Inferior de Controle (LIC). Uma vez construída a carta de controle, se algum ponto cair fora de seus limites há evidência de que há alguma causa especial influenciando no processo, sendo então necessária uma investigação e possível ação corretiva a fim de eliminá-la (MONTGOMERY; RUNGER, 2012).

No caso de uso rotineiro de cartas de controle para indicadores em laboratório de análises clínicas, estas podem monitorar os indicadores de modo a propiciar que medidas gerenciais sejam tomadas assim que se detecte algum resultado indesejável.

As cartas de controle para valores individuais são utilizadas quando há só uma medida coletada em cada amostra retirada. Para os indicadores construídos, como por exemplo média mensal do tempo de coleta, há um só valor por mês e deve-se usar a carta de Shewhart para variáveis com valores individuais. Já quando se trata de proporções

deve-se utilizar a carta de Shewhart para atributos p.

Segundo o manual de referência Statistical Process Control (SPC) do Automotive Industry Action Group (AIAG), nas cartas de controle p, quando os tamanhos das amostras que geraram cada uma das proporções diferirem, só se pode utilizar o valor médio do tamanho das amostras para cálculo dos limites de controle se o tamanho individual de cada amostra variar no máximo 25% em relação ao tamanho médio. Caso contrário deve-se utilizar cada tamanho de amostra no cálculo destes limites de controle (MINITAB BRASIL, [ca. 2000])

### 3 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão da literatura sobre a acreditação em laboratórios de análise clínica. Ao mesmo tempo foi feita uma análise da Norma PALC 2013 verificando quais são os indicadores de qualidade abordados nesta norma, quais os meios de coleta dos dados referentes a eles e como é possível melhorar seus respectivos desempenhos.

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa – Humanos da Universidade Presbiteriana Mackenzie, sendo satisfeitas as recomendações éticas necessárias.

Entre as missões do laboratório de análises clínicas pesquisado está atuar como uma empresa de responsabilidade empresarial e social. Para isso é necessário que os resultados analíticos sejam confiáveis, com exatidão, precisão e sensibilidade analítica dos processos, de modo a facilitar o diagnóstico médico, prezando a atualização científica permanente e desenvolvimento integral dos colaboradores.

Foram coletados os dados existentes nos registros do laboratório em estudo e construído um banco de dados contendo mensalmente os indicadores de janeiro de 2012 até dezembro de 2015. Os dados foram divididos em três grupos: ano de 2012 (anterior à acreditação), ano de 2013 (durante a implantação) e 2014 e 2015 (posterior à acreditação).

Os indicadores utilizados foram:

a) Erros de Laudos: Resultados de exames liberados para o paciente, porém contendo erros.

b) Recoleta: Recoleta geral, por material impróprio, para confirmação, por acidentes e diversas;

c) Tempo de espera: Tempo total que o paciente espera na recepção, na espera da coleta e na coleta.

d) Satisfação do Cliente: Medidos por meio de um questionário já aplicado na empresa, antes do paciente deixar o laboratório;

e) Reclamação de Paciente: Medidos por meio de um questionário já aplicado na empresa, antes do paciente deixar o laboratório;

Os dados foram consolidados e tabulados. Foi então realizada uma análise descritiva dos dados e construídas cartas de controle para medidas individuais e cartas de controle para proporções.

Para comparar os indicadores nas três fases (antes, durante e após a acreditação) foi utilizada a análise de variância não paramétrica de Kruskal-Wallis. Optou-se pela análise não paramétrica uma vez que os três grupos não têm mesmo tamanho sendo, portanto, uma análise de variância não balanceada e pelo fato desta análise poder ser usada com muito menos suposições de modelo. O teste de Kruskal-Wallis utiliza os postos atribuídos aos valores coletados para testar se as amostras têm origem em uma mesma população ou se provêm de populações idênticas com a mesma mediana. Ele tem como suposição apenas que todas as amostras são aleatórias, independentes entre si e que a variável medida é no mínimo ordinal (SIEGEL; CASTELLAN JR., 2008).

A parte quantitativa da satisfação e reclamação de pacientes foi medida de acordo com as respostas de um questionário que o paciente responde antes de deixar o laboratório. Para analisar a parte qualitativa, a empresa deixa espaço para que os pacientes deixem escritos comentários, observações, críticas, sugestões e elogios.

Todos os testes de hipótese realizados utilizaram um nível de significância igual a 5%, sendo então rejeitadas hipóteses com nível descritivo inferior a 0,05.

A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa Minitab® versão 17 existente nos laboratórios de informática da Escola de Engenharia.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para poder realizar a análise dos indicadores, é preciso entender o processo laboratorial no qual eles estão inseridos, pois assim, se pode identificar com maior facilidade erros cometidos ou detectar a causa raiz de um problema.

Para cada indicador, foi construído um gráfico de controle envolvendo três etapas, denominadas: Anterior, Implantação e Posterior, correspondendo a dados coletados antes, durante e após a acreditação.

### 4.1 INDICADORES UTILIZADOS NA PESQUISA

Seguem os indicadores pesquisados:

#### 4.1.1 ERROS DE LAUDO

Este indicador corresponde à proporção do número de erros de Laudo em relação ao total de exames feitos por mês.

Para seu cálculo foi primeiro necessário coletar os dados referentes aos totais de exames realizados em cada mês.

A Tabela 1 apresenta para a variável Total de Exames Realizados, nas três fases, as estatísticas descritivas mínimo, média e máximo, bem como o número de medidas, n, efetuadas.

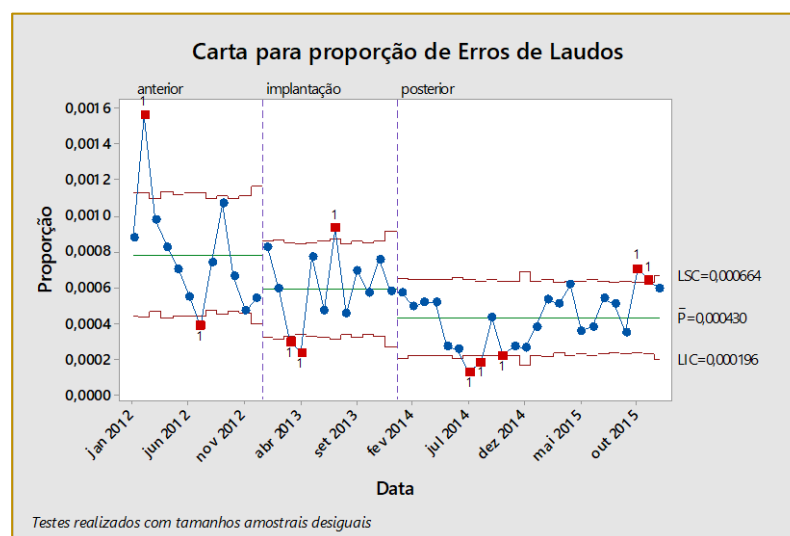
Tabela 1 – Número de medidas, mínimo, média e máximo para a variável Total de Exames realizados

Fase	n	Mínimo	Média	Máximo
Anterior	12	47885	62556	73056
Implantação	12	51847	73510	81389
Posterior	20	57612	86942	100494

Como os tamanhos variaram mais que 25% em relação à média optou-se por utilizar a carta p com os valores reais de cada tamanho de amostra. O Gráfico 1 apresenta a carta de controle p para a proporção de erros de laudo.

Foi rejeitada a hipótese de que a proporção de erros de laudo permaneceu constante durante as três fases ( $p = 0,001$ ), concluindo-se que os erros de laudo diminuíram com o passar do tempo, sendo maior antes da implantação ( $Z = 3,07$ ) e menor depois da implantação ( $Z = -3,63$ ).

Gráfico 1 – Carta de controle p para a proporção de erros de laudo



Neste gráfico, observa-se que com uma política mais rígida em relação ao controle de

qualidade interno e externo proporcionada pela implantação da PALC, ao aprimoramento

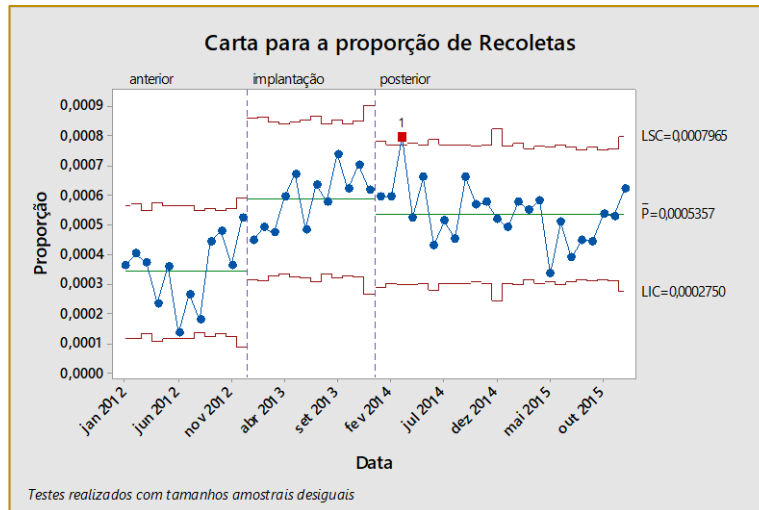
da tecnologia empregada no processo e à melhoria contínua da relação funcionário/equipamento promovida por constantes treinamentos obteve-se uma redução dos erros de laudo no laboratório analisado, visto que a proporção caiu aproximadamente pela metade na fase posterior à implantação da PALC.

#### 4.1.2 RECOLETA

Este indicador corresponde à proporção do número de recoletas em relação ao total de exames feitos por mês.

O Gráfico 2 apresenta a carta de controle p para a proporção de recoletas.

Gráfico 2 – Carta de controle p para a proporção de recoletas



Foi rejeitada a hipótese de que a proporção de recoletas permaneceu constante durante as três fases ( $p = 0,000$ ), concluindo-se que as proporções de recoletas foram menores antes da implantação da PALC ( $Z = -4,40$ ), tendo aumentado durante o período de implantação ( $Z = 2,57$ ).

A recoleta é considerada como um retrabalho. Ela gera transtorno para o laboratório e para o paciente, além de custos com materiais que poderiam ser evitados. Embora o indicador não tenha gerado não conformidade na implantação da PALC, a proporção de recoleta no laboratório analisado vem aumentando desde 2013, portanto este é um indicador que deve gerar uma maior atenção.

Depois de realizada a análise, contatos com o laboratório sugeriram algumas das prováveis causas para que a diretoria avalie o que aconteceu e tome as medidas gerenciais cabíveis para seu controle. Segundo Sumita (2014), algumas delas são:

a) Variação Cronobiológica: alterações cíclicas na concentração de determinados parâmetros em função do tempo. Destacando que, as coletas realizadas à tarde fornecem resultados mais baixos do que os obtidos nas amostras coletadas pela manhã.

b) Jejum: A necessidade do jejum decorre do fato de os valores de referência dos testes terem sido estabelecidos em indivíduos nessa condição. Ademais, a refeição pode alterar a composição sanguínea momentaneamente.

c) Álcool e Fumo: Podem provocar alterações nos resultados de exames laboratoriais por seus efeitos in vivo e in vitro.

d) Temperatura: Temperatura ideal para coleta deve ser entre 22-25°.

e) Infusão de líquidos e medicamentos: A coleta de sangue tem de ser realizada sempre em local distante da instalação do cateter, preferencialmente no outro braço e, se possível, pelo menos uma hora após o fim da infusão.

f) Luz: Algumas alíquotas devem ser preservadas ao abrigo da luz, pois sofrem interferência desta. Entre elas a dosagem de bilirrubina, betacaroteno, vitamina A e vitamina B6.

Vale salientar que a recoleta aumentou também porque após a acreditação passou-se a realizar confirmações de resultados de exames alterados. Além disso, antes da acreditação não eram feitas as tabulações de recoleta de laboratórios de apoio que agora são realizadas.

### 4.1.3 TEMPO TOTAL DE COLETA

O tempo de coleta do paciente é dividido em tempo de chegada, tempo de cadastro, tempo de espera para coleta e tempo de coleta.

Foram testadas por meio do teste de aderência de Ryan-Joiner as aderências à distribuição Normal das variáveis tempo de chegada, tempo de cadastro, tempo de espera para coleta, tempo de coleta e tempo total, sendo todos os níveis descritivos superiores à 0,10, podendo-se concluir que

todas estas variáveis aderiram à distribuição Normal.

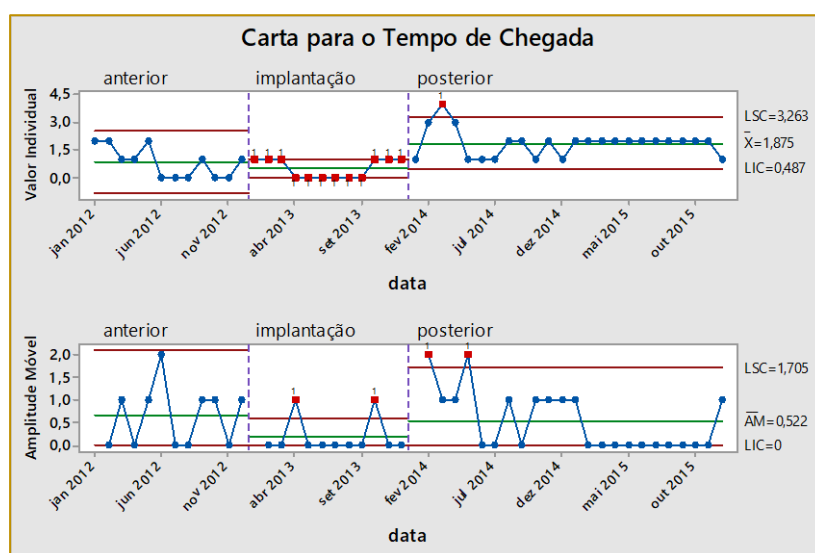
Seguem as análises para os quatro tempos e para o tempo total resultante

#### 4.1.3.1 TEMPO DE CHEGADA

Tempo de chegada é o tempo que o paciente espera para ser chamado a fim de preencher seu cadastro.

O Gráfico 3 apresenta a carta de controle para dados individuais do tempo de chegada.

Gráfico 3 – Carta de controle para o tempo de chegada



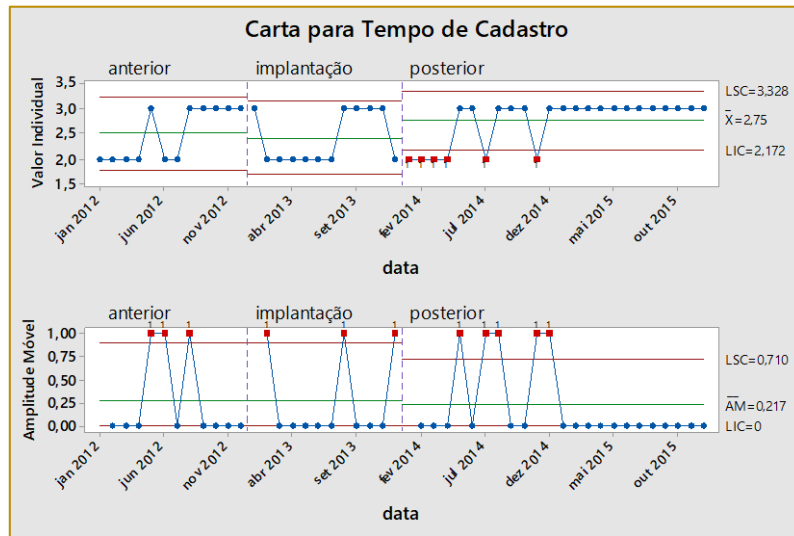
Foi rejeitada a hipótese de que o tempo de chegada permaneceu constante durante as três fases ( $p = 0,000$ ), concluindo-se houve uma diminuição durante a implantação da PALC ( $Z = -3,29$ ), vindo a aumentar após sua implantação para um patamar maior que antes desta ( $Z = 4,35$ ).

#### 4.1.3.2 TEMPO DE CADASTRO

Tempo de cadastro é tempo que o paciente demora para a realização de seu cadastro no laboratório.

O Gráfico 4 apresenta a carta de controle para dados individuais do tempo de cadastro.

Gráfico 4 – Carta de controle para o tempo de cadastro



Não foi rejeitada a hipótese de que o tempo de cadastro permaneceu constante durante as três fases ( $p = 0,114$ ), concluindo-se que não houve modificação deste em função da implantação da PALC.

Uma possível explicação para a ausência de alteração é que o tempo de cadastro já era pequeno e o laboratório nunca teve muitas reclamações a respeito deste quesito.

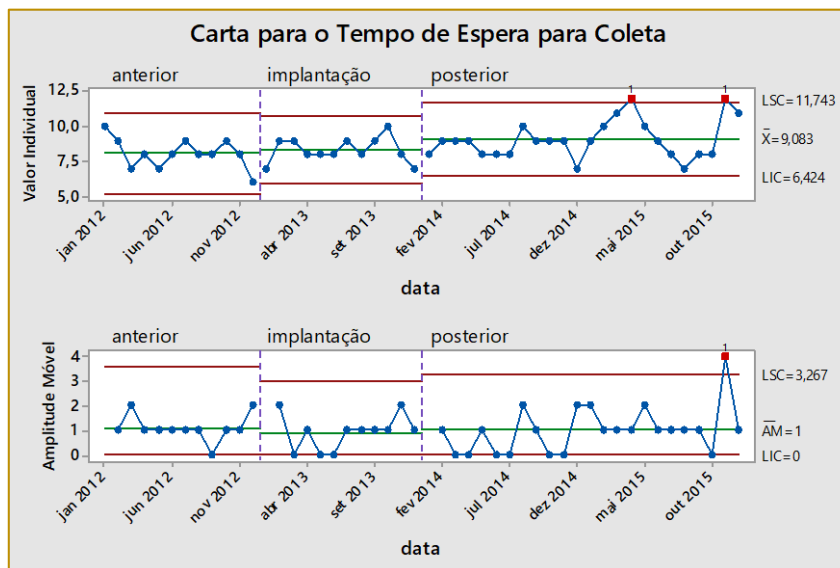
#### 4.1.3.3 TEMPO DE ESPERA PARA COLETA

Este indicador fornece o tempo médio que o paciente espera para ser atendido na coleta.

O Gráfico 5 apresenta a carta de controle para dados individuais do tempo de espera para coleta.

Não foi rejeitada a hipótese de que o tempo de espera para a coleta permaneceu constante durante as três fases ( $p = 0,085$ ), concluindo-se que não houve modificação deste em função da implantação da PALC.

Gráfico 5 – Carta de controle para o tempo de espera para coleta

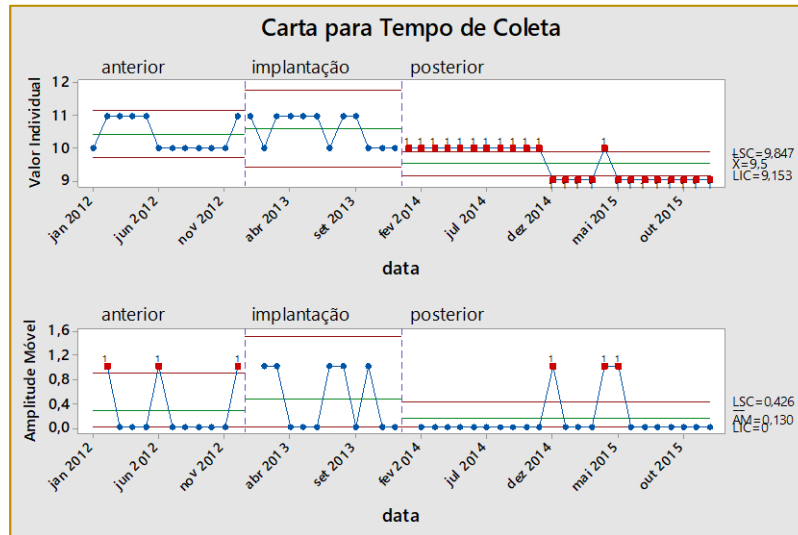


#### 4.1.3.4 TEMPO DE COLETA

Este indicador fornece o tempo médio que o paciente demora na coleta do material para a realização dos exames.

O Gráfico 6 apresenta a carta de controle para dados individuais do tempo de coleta.

Gráfico 6 – Carta de controle para o tempo de coleta



Foi rejeitada a hipótese de que o tempo de coleta permaneceu constante durante as três fases ( $p = 0,000$ ), concluindo-se houve uma diminuição após implantação da PALC ( $Z = -4,45$ ).

portanto, o tempo total médio que o paciente permanece no estabelecimento.

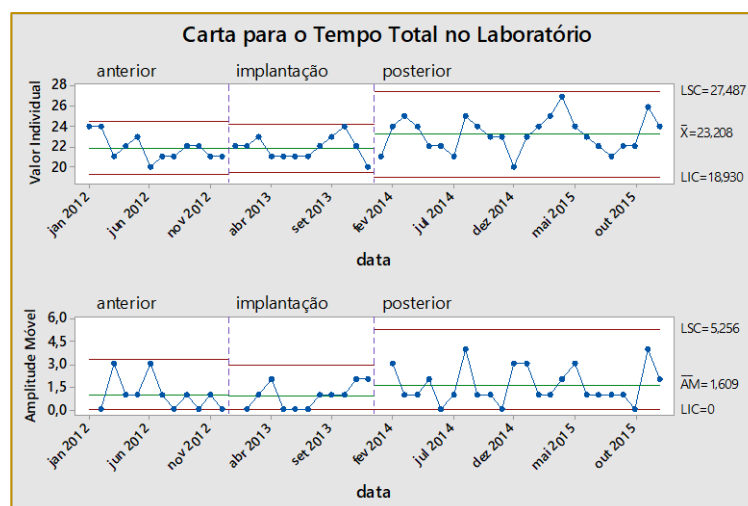
O Gráfico 7 apresenta a carta de controle para dados individuais do tempo total.

#### 4.2.3.5 TEMPO TOTAL

O tempo total é a soma dos tempos anteriores, isto é o tempo desde a chegada no laboratório até o final da coleta sendo,

Foi rejeitada a hipótese de que o tempo total permaneceu constante durante as três fases ( $p = 0,015$ ), concluindo-se houve um aumento do tempo médio total a implantação da PALC, provavelmente devido ao aumento ocorrido no tempo de chegada ( $Z = 2,85$ ).

Gráfico 7 – Carta de controle para o tempo total no laboratório



A média do tempo total que o paciente permanece no laboratório é de aproximadamente 22 minutos, tempo muito maior do que a meta estipulada por este laboratório de aproximadamente 15 minutos. Portanto, deve-se ver se a meta estipulada é possível de ser alcançada ou se esta deve ser modificada pela gerência. Pode-se também se adotar métodos para agilizar o tempo de atendimento, por exemplo, utilizando-se *softwares* que fazem a empresa funcionar de modo *online*, reduzindo atrasos, erros de cadastro e filas de atendimento.

#### 4.1.4 SATISFAÇÃO DE PACIENTES

Este indicador corresponde à proporção de pacientes satisfeitos em relação ao total pacientes atendidos no mês.

Para seu cálculo foi primeiro necessário coletar os dados referentes aos totais de pacientes atendidos em cada mês.

A Tabela 2 apresenta para a variável Total de Pacientes Atendidos, nas três fases, as estatísticas descritivas mínimo, média e máximo, bem como o número de medidas, n, efetuadas.

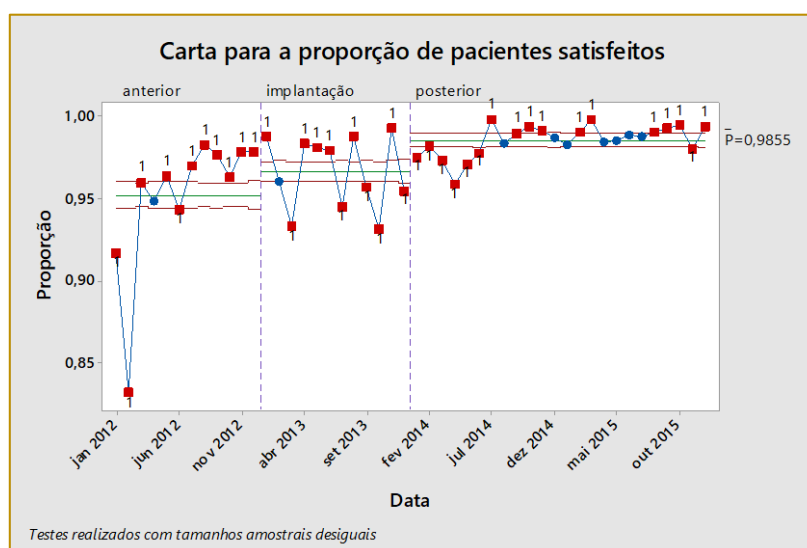
Tabela 2 – Número de medidas, mínimo, média e máximo para a variável Total Pacientes atendidos

Fase	n	Mínimo	Média	Máximo
Anterior	12	5150	6568	7708
Implantação	12	5316	7370	8205
Posterior	20	5817	8250	9148

Mais uma vez, como os tamanhos variaram mais que 25% em relação à média optou-se por utilizar a carta p com os valores reais de cada tamanho de amostra.

O Gráfico 8 apresenta a carta de controle p para a proporção de satisfação dos clientes.

Gráfico 8 – Carta de controle p para a proporção de satisfação dos clientes



Foi rejeitada a hipótese de que a proporção de clientes satisfeitos permaneceu constante durante as três fases ( $p = 0,000$ ), concluindo-se que as proporções de clientes satisfeitos

foram menores antes da implantação da PALC ( $Z = -3,26$ ) e maiores após a implantação da PALC ( $Z = 4,13$ ).

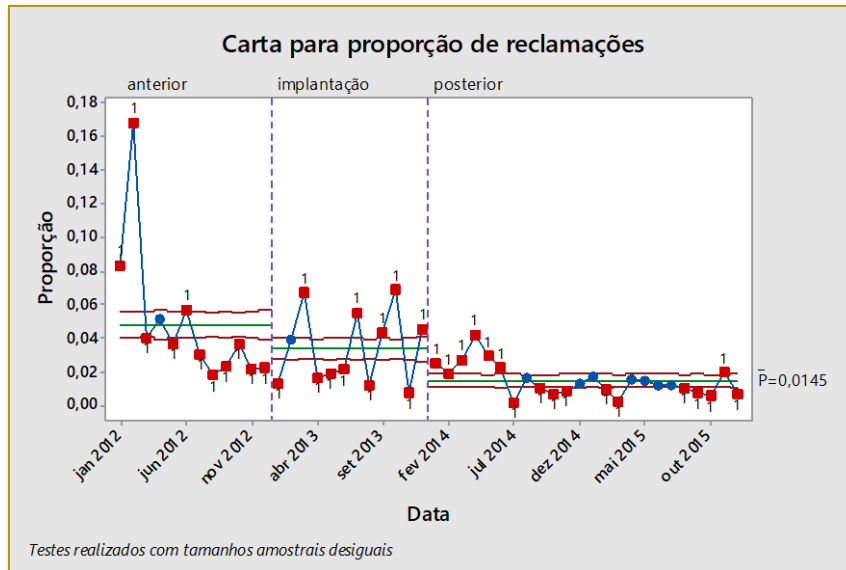
#### 4.2.6 RECLAMAÇÃO DE PACIENTES

Este indicador corresponde à proporção de reclamações em relação ao total de pacientes atendidos no mês.

O Gráfico 9 apresenta a carta de controle p para a proporção de reclamações.

Foi rejeitada a hipótese de que a proporção de reclamações permaneceu constante durante as três fases ( $p = 0,000$ ), concluindo-se que as proporções de reclamações foram maiores antes da implantação da PALC ( $Z = 3,26$ ) e menores após a implantação da PALC ( $Z = -4,13$ ).

Gráfico 9 – Carta de controle p para a proporção de reclamações



#### 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por sugestão do laboratório foram escolhidos os indicadores que na concepção da instituição tinham maior impacto na percepção do cliente em relação ao serviço recebido.

A análise dos indicadores antes, durante e após a implantação das normas PALC no laboratório indicou algumas melhorias significativas como diminuição na proporção de erros nos laudos, diminuição na proporção de reclamações, diminuição no tempo médio de coleta de material e aumento na proporção de satisfação dos clientes. Entretanto aumentou a proporção de re coleta e o tempo médio entre a chegada do cliente no laboratório e este ser chamado para preencher seu cadastro.

O uso de cartas de controle permitiu detectar as mudanças que ocorreram nas três fases e se usado de forma contínua poderá levar a uma investigação e possível tomada de decisão assim que algo negativo ou positivo for percebido. Se o evento for negativo deverá ser evitado que se repita. Se for positivo deverá ser incorporado ao processo. Desta forma estará ocorrendo uma melhoria contínua, visando sempre a qualidade nos processos e conseqüente satisfação do paciente com respeito aos serviços recebidos.

Novos trabalhos poderão ser realizados analisando outros indicadores existentes na PALC.

## REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Agência Nacional de Saúde Suplementar. Manual de Uso -Ícones dos atributos de qualificação RN no. 267/2011 Revisão - 20/03/2013. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.ans.gov.br/images/stories/Legislacao/in/in52anexo.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2015.
- [2] Canotilho, J. J. G. O Princípio da sustentabilidade como Princípio estruturante do Direito Constitucional. *Tékhnē - Revista de Estudos Politécnicos*, n. 13, jun. 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?pid=S1645-99112010000100002&script=sci\\_arttext&lng=en](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?pid=S1645-99112010000100002&script=sci_arttext&lng=en)>. Acesso em: 2 ago. 2016.
- [3] Controllab. Os erros laboratoriais e a segurança dos pacientes. *Boletim Controllab Qualifique*, n. 27, out. nov. dez. 2009. Disponível em: <[http://www.controllab.com.br/pdf/qualifique\\_27.pdf](http://www.controllab.com.br/pdf/qualifique_27.pdf)>. Acesso em 15 jun. 2016.
- [4] Costa, V. G.; Moreli, M. L... Principais parâmetros biológicos avaliados em erros na fase pré-analítica de laboratórios clínicos: revisão sistemática. *J. Bras. Patol. Med. Lab.*, Rio de Janeiro, v. 48, n. 3, p. 163-168, jun. 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1676-24442012000300003&lng=pt&nrm=iso&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-24442012000300003&lng=pt&nrm=iso&lng=en)>. Acesso em: 7 ago. 2016.
- [5] Gonzalez, R. V. D.; Martins, M. F. Melhoria contínua no ambiente ISO 9001:2000: estudo de caso em duas empresas do setor automobilístico. *Prod.* [online]. 2007, v. 17, n. 3, p. 592-603. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-65132007000300014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132007000300014)>. Acesso em: 27 mar. 2015.
- [6] Graça, R. M. T. A Qualidade no Laboratório Clínico: Uma tecnologia de gestão com ênfase na acreditação. Dissertação (Mestrado em Tecnologia em Saúde)- Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2005. Disponível em: <[http://www.biblioteca.pucpr.br/tede//tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=1181](http://www.biblioteca.pucpr.br/tede//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1181)>. Acesso em: 25 mar. 2015.
- [7] Grupo Fleury. Cuidados na fase pré-analítica, São Paulo, ed. 10, ano 4, março de 2014. Disponível em: <[http://www.amaissaude.com.br/medicos/boletimmedico/Documents/amais\\_boletim\\_marco-2014.pdf](http://www.amaissaude.com.br/medicos/boletimmedico/Documents/amais_boletim_marco-2014.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2016.
- [8] Minitab Brasil. Cartas de Controle: Dados de Atributo. Belo Horizonte, [ca. 2000].
- [9] Montgomery, D. C.; Runger, G. C. *Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros*. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- [10] Oliveira, O. J. *Curso básico de Gestão da Qualidade*. São Paulo: Cengage Learning, 2014.
- [11] Siegel, S.; Castellan JR., N. J. *Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento. Métodos de Pesquisa*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006, reimpressão 2008.
- [12] Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein. PALC - Programa de Acreditação de Laboratórios Clínicos, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.einstein.br/qualidade-seguranca-do-paciente/sistema-einstein-de-qualidade-e-seguranca-do-paciente/acreditacoes-e-certificacoes/Paginas/PALC.aspx>>. Acesso em: 18 mar. 2015
- [13] Sociedade Brasileira de Patologia Clínica / Medicina Laboratorial. Palc - Acreditação Laboratorial Sbpcc/ML. Programa de Acreditação de Laboratórios Clínicos - Norma 2013. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <[http://www.sbpcc.org.br/upload/conteudo/Norma\\_palc2013\\_web.pdf](http://www.sbpcc.org.br/upload/conteudo/Norma_palc2013_web.pdf)>. Acesso em 15 mar. 2015.
- [14] Sociedade Brasileira de Patologia Clínica / Medicina Laboratorial. Palc - Acreditação Laboratorial SBPC/ML. Gestão da fase Pré-Analítica: Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial, 2010. Disponível em: <[http://www.controllab.com.br/pdf/gestao\\_fase\\_pre\\_analitica\\_sbpcc.pdf](http://www.controllab.com.br/pdf/gestao_fase_pre_analitica_sbpcc.pdf)>. Acesso em 20 jun. 2016.
- [15] Sumita, N. M. Educação Médica. Exames laboratoriais e a importância dos cuidados pré-analíticos. *Revista Médica*, ed. 2., mar 2016, Grupo Fleury, São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://www.fleury.com.br/medicos/educacao-medica/artigos/Pages/exames-laboratoriais-e-a-importancia-dos-cuidados-pre-analiticos.aspx>>. Acesso em: 8 ago. 2016.
- [16] Vieira, K. F. et al. Impacto da implantação de um programa de acreditação laboratorial, avaliado por meio de indicadores de processo, num laboratório clínico de médio porte. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências, Programa de Fisiopatologia Experimental)- Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo São Paulo, 2012. Disponível em: <<file:///C:/Users/pwner/Downloads/KeilaFurtadoVieira.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2015.
- [17] Xavier, N. G. Principais Erros na fase pré-analítica do laboratório prestador de serviço no hospital Getúlio Vargas em Sapucaia do Sul. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Informação Científica e Tecnológica em Saúde)- Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) e Grupo Hospitalar Conceição (GHC), Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<file:///C:/Users/raquel/Downloads/Nathalia-Guterres-Xavier.pdf>>. Acesso em 7 ago. 2016.



# Capítulo 18

## O USO DAS CARTAS DE CONTROLE PARA AVALIAR O TEMPO DE INTERPRETAÇÃO DE EXAMES DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

*Guilherme Brittes Benitez*

*Eduardo da Silva Fernandes*

*Wagner Pietrobelli Bueno*

*Érico Marcon*

*Bruna Dones Gayer*

*Arthur Marcon*

**Resumo:** Gestores de serviços de radiologia buscam encontrar formas eficientes que possibilitem medir e avaliar o desempenho dos radiologistas, de forma a melhorar a produtividade do setor. Uma das formas de avaliar a produtividade é através da medição do tempo de realização de laudos. Para tanto, pode-se utilizar ferramentas estatísticas, como as cartas de controle de processo. Este estudo foi realizado no setor de radiologia de um hospital universitário com 850 leitos. A produtividade foi avaliada através do uso de cartas de controle de processo, tomando como variável de desempenho o tempo para interpretação de cada exame. Também foi calculada a capacidade do processo de elaboração dos laudos, através dos índices  $C_p$  e  $C_{pk}$ . A análise permitiu visualizar o comportamento dos radiologistas no horizonte de observação. Dos 10 radiologistas, 6 apresentaram comportamento descendente (melhora no desempenho) e 4 apresentaram comportamento ascendente (piora de desempenho). A capacidade do grupo resultou nos valores de  $C_p=0,96332$  e  $C_{pk}=0,769339$ , evidenciando que o processo não é capaz. O uso das cartas de controle para tempos de realização de laudos na radiologia permite visualizar a tendência dos radiologistas e controlar estatisticamente o seu desempenho.

**Palavras chave:** Monitoramento da produtividade, Cartas de controle, Índice de capacidade, Radiologia.

## 1. INTRODUÇÃO

A radiologia é uma área que vem evoluindo nos últimos anos e se profissionalizando cada vez mais, desde o treinamento dos médicos residentes até os valores éticos e morais adotados no atendimento e avaliação dos pacientes (KELLY, MULLAN e GRUPPEN, 2016). Isso vem ocasionando uma maior procura por exames de imagem; porém, a falta de profissionais capacitados tem afetado o desempenho da radiologia, devido à grande carga de trabalho acumulada (BHARGAVAN e SUNSHINE, 2002; BHARGAVAN e SUNSHINE, 2005; BHARGAVAN et al. 2009).

Um dos fatores que dificulta e influencia a produtividade da radiologia é o tempo que os radiologistas usam para interpretar as imagens (CRABBE, FRANK e NYE, 1994; ONDATEGUI-PARRA et al., 2004). O tempo é um fator crucial quando se deseja avaliar a produtividade do radiologista (CONOLEY e VERNON, 1991). A diminuição do tempo é o fator habilitador para a melhoria da produtividade da radiologia (LU et al., 2008; DUSZAK e MUROFF, 2010a).

Existem diferenças de tempo de interpretação para cada tipo de exame, que normalmente são classificados por categorias que se baseiam a partir da similaridade na região corporal. As imagens capturadas de diferentes regiões do corpo apresentam um valor médio de tempo de interpretação pelo radiologista. Por exemplo, o valor médio de tempo usado para se interpretar exames de crânio é tipicamente diferente daquele necessário para interpretar exames na região do abdômen. Vale ressaltar que exames de uma mesma categoria podem apresentar diferentes graus de dificuldade, o que faz variar o tempo de interpretação na categoria (BAADH et al., 2016).

Na busca de um indicador confiável de produtividade, existem métricas adotadas por diferentes países para medir o trabalho dos radiologistas. Nos Estados Unidos, por exemplo, são utilizadas as RVU's (Unidades de Valor Relativo – *Relative Value Units*). A RVU é uma métrica que quantifica os serviços médicos. A RVU e demais métricas de medição são importantes por possibilitarem a comparação das interpretações realizadas por radiologistas na sua especialidade e subespecialidade (KHAN, 2013). Ela é determinada pela atribuição de peso a fatores como tempo de execução das tarefas, nível de habilidade e sofisticação do equipamento

necessário para prestar serviços aos pacientes (SUNSHINE e BURKHARDT, 2000; DUSZAK e MUROFF, 2010a). Na Austrália, o modelo é conhecido como RANZCR (*Royal Australian and New Zealand College of Radiologists* – Escola Real de Radiologistas da Austrália e Nova Zelândia) por ter sido desenvolvido e publicado pela RANZCR por Pitman e Jones em 2006 (PITMAN et al., 2009). Já no Reino Unido, o modelo adotado é baseado em um guia criado pela RCR (*Royal College of Radiologists* – Escola Real de Radiologistas) em 1999 (BRADY, 2011). É importante destacar que cada modelo possui seu próprio método para avaliar a carga de trabalho dos radiologistas, gerando resultados similares, mas não idênticos, para procedimentos afins (DORA et al., 2016).

Atualmente, o monitoramento da produtividade de radiologistas é realizado, na maioria dos casos, a partir da análise das RVU's (ARENSEN et al., 2001; MEZRICH e NAGY, 2007; DUSZAK e MUROFF, 2010a; KHAN, 2013). O monitoramento também é realizado através de *benchmarks* e cálculos da média de interpretação por categoria de exame (WILT et al., 2010; DUSZAK e MUROFF, 2010a; DUSZAK e MUROFF, 2010b). Ondategui-Parra et al. (2004) fizeram uso de análises estatísticas (qui-quadrado, correlação, regressão múltipla e análise de variância) para determinar os principais indicadores que afetam a produtividade do setor de radiologia; porém, suas pesquisas não foram aplicadas em um estudo de caso.

As CCs oferecem uma análise mais rica de informações para o monitoramento da produtividade da radiologia em relação aos métodos e métricas adotados pelos autores citados. Na área médica, Lighter e Tylkowski (2004) fizeram uso das cartas de controle para monitorar a produtividade de um pediatra através do acompanhamento de suas atividades clínicas, por um período de 18 meses. O estudo possibilitou uma avaliação da tendência no horizonte de tempo e verificou se o processo estava estatisticamente sob controle, a partir do cálculo dos limites de controle e do tempo médio usado para executar as atividades. A capacidade do pediatra não foi calculada no estudo. No caso da radiologia, não há na literatura uma contribuição fazendo uso de cartas de controle para monitorar a produtividade de radiologistas, limitando o estudo a apenas análises conceituais e teóricas (ONDATEGUI-PARRA et al., 2004).

O presente estudo propõe uma forma de avaliar a produtividade do radiologista, através do acompanhando de sua tendência de interpretação em um dado horizonte de tempo. Para isso, o trabalho propõe o uso de ferramentas estatísticas de controle de processo para monitorar a produtividade. Sendo as cartas de controle estatístico de processo (ou CCs) uma possível solução para monitorar o desempenho dos radiologistas. As CCs são gráficos utilizados para avaliar a evolução temporal de um processo através da observação de uma variável ou atributo de interesse (WHEELER e CHAMBERS, 1992; TAGUE, 2004). A partir das CCs, o estudo propõe: (i) avaliar a evolução dos tempos de interpretação de um dado radiologista; (ii) avaliar a evolução dos tempos de interpretação de um grupo de radiologistas laudando um dado tipo de exame; e (iii) a partir das informações de (i) e (ii), avaliar a evolução dos tempos de interpretação de um radiologista em relação a média de um grupo do qual o mesmo faz parte, para um dado tipo de exame.

O artigo foi estruturado em 6 sessões. Uma primeira seção de introdução e referencial teórico. Na Seção 2, apresenta-se o método de pesquisa usado, na coleta de dados e processamento dos mesmos. Na Seção 3, são apresentados os resultados das pesquisas. Por fim, as Seção 4 e 5 apresentam as discussões e as conclusões do trabalho.

## 2. MÉTODO

### 2.1 CENÁRIO

O estudo foi realizado no Departamento de Radiologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). A unidade conta com 35 radiologistas, excluindo residentes e médicos intervencionistas. O setor de radiologia emite aproximadamente 150.000 laudos por ano. Para a interpretação dos exames, primeiramente é realizada a captura das imagens por meio de aparelhos de ressonância, tomografia, ecografia e raio-x. Após a captura das imagens, os exames entram em uma fila de espera para serem laudados pelos radiologistas. A fila para interpretação dos exames funciona a partir da ordem de chegada das imagens, à exceção de exames considerados urgentes, que têm preferência e recebem prioridade para interpretação.

### 2.2 COLETA DE DADOS

Foi realizada uma coleta dos tempos relacionados às interpretações realizadas no período entre 1º de Julho de 2013 a 28 de Fevereiro de 2015. Uma parte do processo (tomografia) do setor de radiologia foi contemplada na coleta de dados. A demanda dos radiologistas foi dividida em 7 grandes categorias de exames: abdômen, tórax, neuro, musculoesquelético, cabeça e pescoço, cardio e vascular. Posteriormente, foram definidos 4 grupos para essas categorias: (i) abdômen; (ii) musculoesquelético; (iii) neuro, vascular, cabeça e pescoço; e (iv) tórax. As categorias foram agrupadas por similaridades da região corporal e alocadas a um dos 4 grupos. Após a alocação das categorias aos grupos, foram definidos a quais grupos os radiologistas pertenciam. Para isso, foi realizada uma clusterização com o objetivo de analisar a similaridade dos perfis de frequência de interpretação de exames apresentados pelos radiologistas. Os radiologistas foram agrupados em *clusters* pela sua similaridade (quantidade de exames laudados de uma mesma categoria).

Dentre os grupos de exames, foi selecionado o grupo de tórax para testar as proposições do presente artigo. O grupo foi selecionado para a análise pelo fato das interpretações pertencentes a este grupo apresentarem menor variabilidade no tempo de realização e pelo nível de dificuldade dos exames não diferir significativamente. Para melhor visualização do comportamento temporal nas CCs, a análise foi realizada nos últimos 6 meses do banco de dados, o que corresponde a um total de 2.862 laudos de tórax produzidos. Dos 35 radiologistas que o setor dispõe, 11 foram alocados ao grupo de tórax; destes, um foi excluído por apresentar um número reduzido de laudos no período ( $n=2$ ). Para tal, os dados considerados foram: radiologista, tipo de exame, data e horário de entrada da imagem (exame ainda não laudado), data e horário de saída (exame já laudado) e tempo de interpretação correspondente.

### 2.3 CARTAS DE CONTROLE PARA MONITORAMENTO DA PRODUTIVIDADE

Para monitorar a produtividade do setor de radiologia foram utilizadas as cartas de controle estatístico de processo (CCs). Existem duas classificações de CCs: para

variáveis e para atributos. No presente artigo, o dado que se deseja monitorar é o tempo. O tempo é uma variável contínua, sendo então escolhida a carta de controle para variáveis neste estudo.

O tamanho da amostra corresponde a  $n=1$ . Para amostras de tamanho unitário, a CC

adequada é a I-AM (valores individuais e amplitude móvel). Para gerar as CCs, os limites de controle devem ser calculados. Para as cartas I-AM, as seguintes equações são utilizadas no cálculo:

#### Carta I

$$LSC = \mu + E2 \times \bar{R} \quad (1) \quad LC = \mu \quad (2) \quad LIC = \mu - E2 \times \bar{R} \quad (1)$$

#### Carta AM

$$LSC = D4 \times \bar{R} \quad (4) \quad LC = \bar{R} \quad (5) \quad LIC = D3 \times \bar{R} \quad (2)$$

$LSC$  é o limite superior de controle,

$LC$  é o limite central,

$LIC$  é o limite inferior de controle,

$\mu$  é a média,

$\bar{R}$  é a média das amplitudes móveis e

$E_2$ ,  $D_4$  e  $D_3$  são valores tabelados para diferentes tamanhos de amostra.

As CCs são elaboradas em duas fases (MONTGOMERY, 2009). A primeira fase consiste em utilizar amostras preliminares para construir as cartas, sendo calculados seus parâmetros (OAKLAND, 2007). Os limites de controle de ensaio, utilizados na primeira fase, permitem determinar se o processo está estatisticamente sob controle a partir das amostras preliminares. A segunda fase consiste em utilizar os limites de ensaio encontrados na primeira fase para controlar dados futuros de um mesmo processo.

## 2.4 ÍNDICES DE CAPACIDADE

A capacidade de um processo é definida pela comparação da variabilidade natural do produto com as exigências ou especificações para o mesmo, ou seja, a capacidade de produzir itens de acordo com as

especificações do projeto ou cliente (KANE, 1986; KOTZ e JOHNSON, 1993). No caso da radiologia, trata-se da capacidade de manter o tempo de interpretação dos laudos dentro dos limites de especificação.

Os limites de especificação para o grupo de tórax foram definidos a partir da opinião de radiologistas no trabalho de Dora et al. (2016). Os valores correspondentes aos  $LSE$  (limite superior de especificação) e  $LIE$  (limite inferior de especificação) foram de 4.000 e 60 segundos, respectivamente.

Para calcular a capacidade, existem indicadores importantes; entre eles, dois se destacam, o  $C_p$  e o  $C_{pk}$ . O  $C_p$  é utilizado para medir os limites naturais de dispersão do item com relação a seus limites de especificação, sem considerar a centralização do processo é calculado através da fórmula:

$$C_p = \frac{LSE - LIE}{\hat{\sigma}} \quad (3)$$

onde  $LSE$  e  $LIE$  são os limites superior e inferior de especificação,

$\hat{\sigma}$  é a estimativa do desvio padrão, dada por  $\bar{R}/d_2$  tal que  $d_2$  é um valor tabelado para diferentes tamanhos de amostra.

O índice  $C_{pk}$ , por sua vez, considera a distância da média do processo em relação

aos limites de especificação (KANE, 1986). O  $C_{pk}$  é dado através da fórmula:

$$C_{pk} = \min(C_{pk} SUP, C_{pk} INF) \quad (8) \quad C_{pk} SUP = \frac{LSE - \mu}{3\sigma} \quad (9) \quad C_{pk} INF = \frac{\mu - LIE}{3\sigma} \quad (4)$$

Onde  $\min$  é o valor mínimo (seleção do menor valor resultante das duas equações),

$C_{pk} SUP$  é o cálculo do  $C_{pk}$  considerando o  $LSE$  e a  $\mu$ ,

$C_{pk} INF$  é o cálculo do  $C_{pk}$  considerando o  $LIE$  e a  $\mu$ .

No presente artigo será considerado apenas o cálculo do  $C_{pk} SUP$ . Caso o valor de algum dos índices seja inferior a 1, o processo é considerado como não capaz.

### 3. RESULTADOS

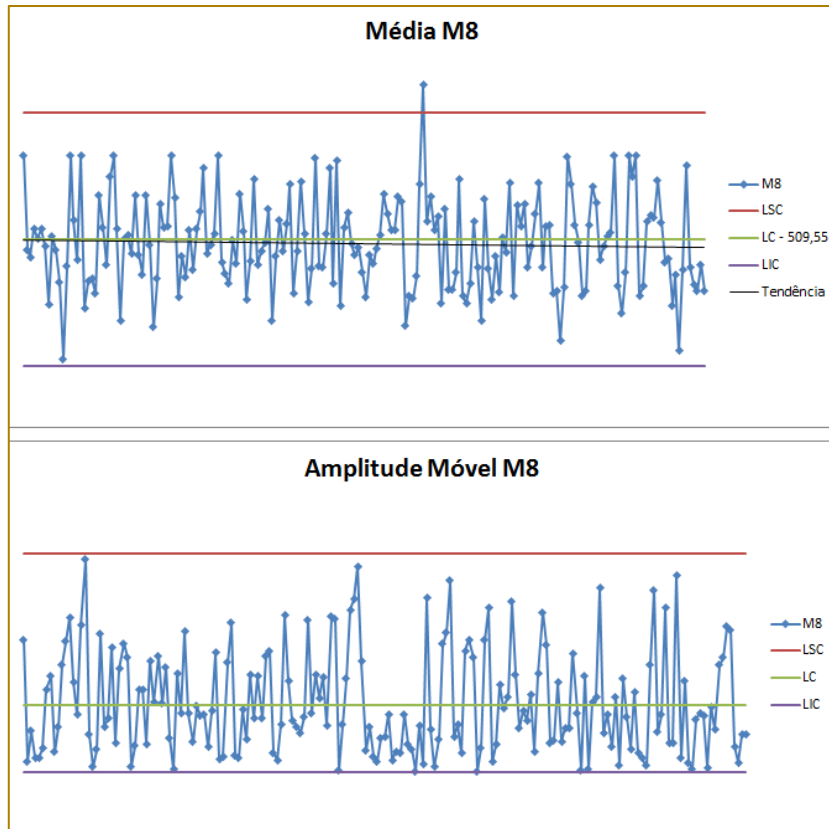
O conjunto de dados apresentou característica lognormal, sendo necessária a sua transformação para valores lognormalizados, para que a normalidade fosse verificada. Os testes utilizados foram: *Jarque-Bera*, *Qui-Quadrado*, *D'Agostino-Pearson* e *Shapiro-Wilk test*. Os resultados foram significativos para os testes *Jarque-Bera* ( $p\text{-value}=0,0787$ ) e *D'Agostino-Pearson* ( $p\text{-value}=0,0889$ ). Após a transformação dos valores, foi conduzida a primeira fase das cartas de controle.

Durante o processo, foram verificados pontos fora dos limites das cartas I-AM. Para parametrização das CCs, foi necessário um total de 5 rodadas de cálculos de limites de ensaio, até a remoção completa de todos os valores espúrios. A média de tempo de interpretação do grupo de radiologistas foi de 619,81 segundos. A primeira fase também foi aplicada individualmente a cada radiologista. Foi verificado que apenas 3 dos 10 radiologistas possuíam tempo médio de interpretação abaixo da média do grupo.

Para exibição das cartas, foi selecionado o radiologista M8, que possui a menor média de tempo de interpretação de exames, o radiologista M30, que possui a maior média, o radiologista M11, que possui forte tendência descendente e o radiologista M24, que possui forte tendência ascendente. O radiologista M11 foi selecionado como *benchmark* (modelo a ser seguido) para o grupo de radiologistas, por apresentar tempo de interpretação estável e dentro dos limites de especificação em relação ao grupo. Nas CCs, apenas as médias (linha central) foram convertidas para valores normais de tempo. Os limites de ensaio calculados ( $LSC$  e  $LIC$ ) foram informados como  $-3\sigma$  e  $+3\sigma$ .

A Figura 1 traz as cartas I-AM do radiologista M8. M8 apresentou um tempo médio de interpretação de 509,55 segundos. Apenas 1 exame ultrapassou o  $LSC$ , sendo considerado causa especial no processo, correspondendo a 3.816 segundos para a interpretação (para efeito de comparação, o maior tempo de interpretação de exame do radiologista M8 dentro dos limites de controle foi de 1.518 segundos). O que se pode verificar é que o desempenho do radiologista M8 vem melhorando no horizonte de tempo, pela sua linha de tendência apresentar comportamento suavemente descendente.

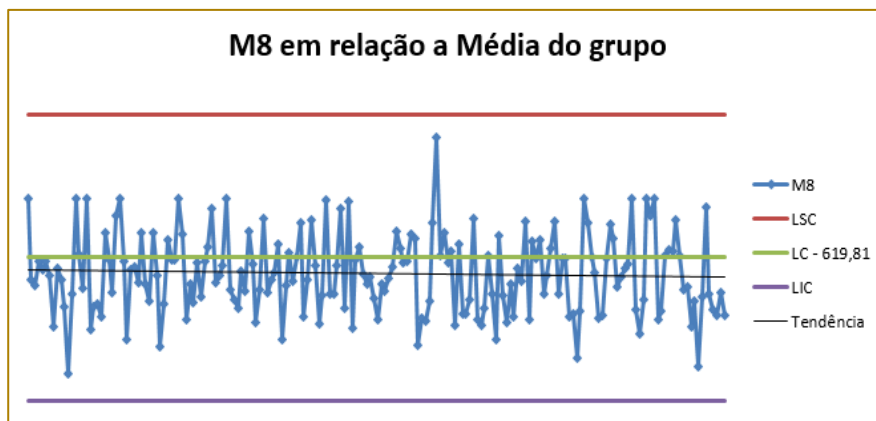
Figura 1 – Cartas I-AM – desempenho individual de M8



Já na Figura 2 é informado o desempenho do radiologista M8 em relação aos parâmetros de média e limites de controle do grupo de radiologistas. O que pode ser verificado é que

o radiologista M8 possui uma média de tempo menor para interpretar exames em relação ao grupo.

Figura 2 – Carta I – desempenho de M8 em relação à média do grupo



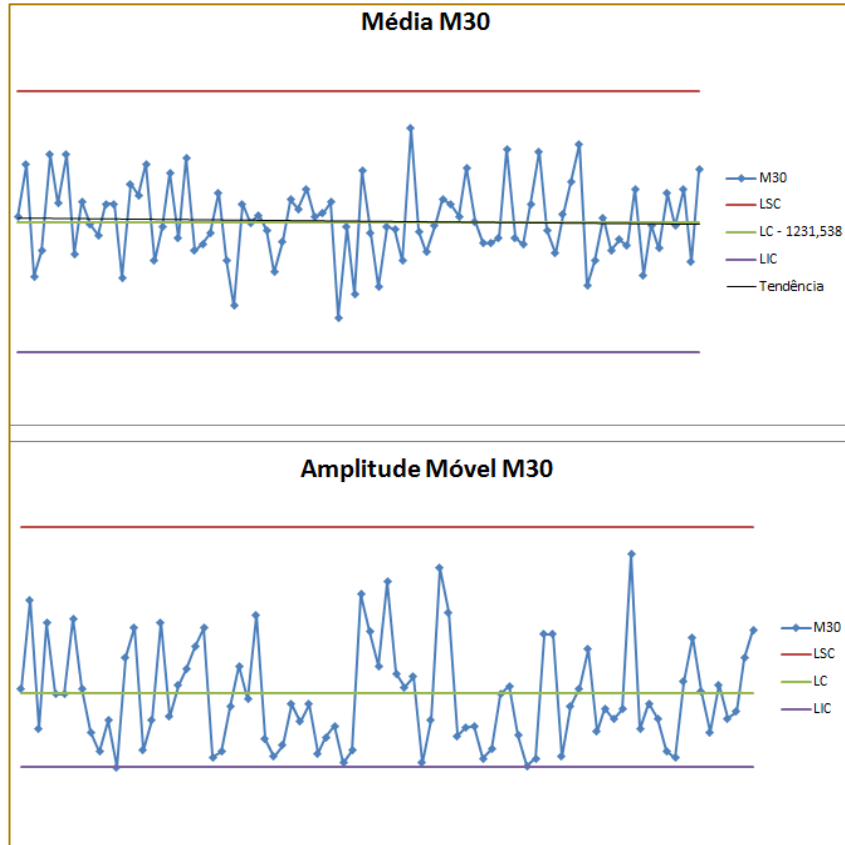
A Figura 3 apresenta as cartas I-AM de desempenho individual obtidas para o radiologista M30. A média de M30 é de 1.231,538 segundos, sendo praticamente o

dobro da média do grupo (619,81 segundos). Nenhum ponto ultrapassou o LSC, evidenciando a ausência de anomalias ou causas especiais no processo. A linha de

tendência apresenta um comportamento suavemente descendente, indicando que o

desempenho do radiologista vem melhorando.

Figura 3 – Cartas I-AM – desempenho individual de M30



Na Figura 4 é possível verificar que a maioria dos tempos de M30 fica acima da média do grupo e o processo está descentralizado,

evidenciando que o radiologista tem apresentado um tempo consideravelmente maior para interpretar os exames de tórax.

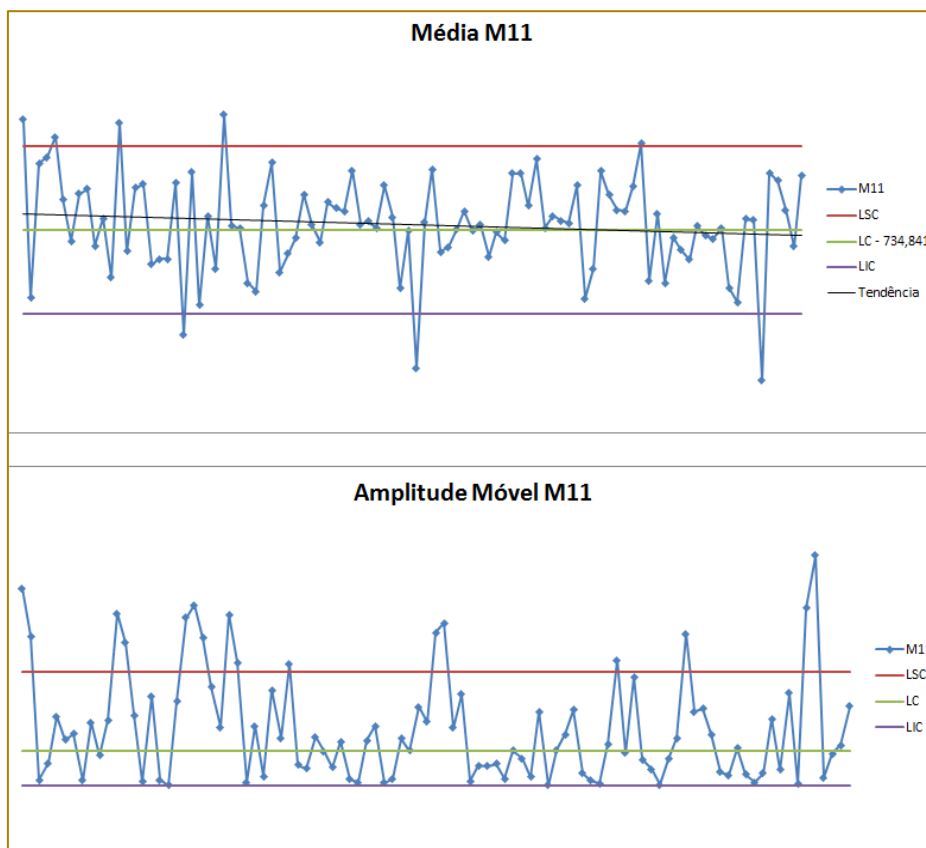
Figura 4 – Desempenho de M30 em relação à média do grupo



A Figura 5 apresenta as cartas de desempenho individual do radiologista M11, que apresentou média de 734,841 segundos. Vários pontos ultrapassaram os limites de controle das cartas, evidenciando que o processo não está sob controle. A linha de tendência apresenta um comportamento

consideravelmente descendente, ultrapassando o tempo médio de interpretação do radiologista M11 em dado momento, indicando que seu desempenho apresentou importante melhora no horizonte de tempo.

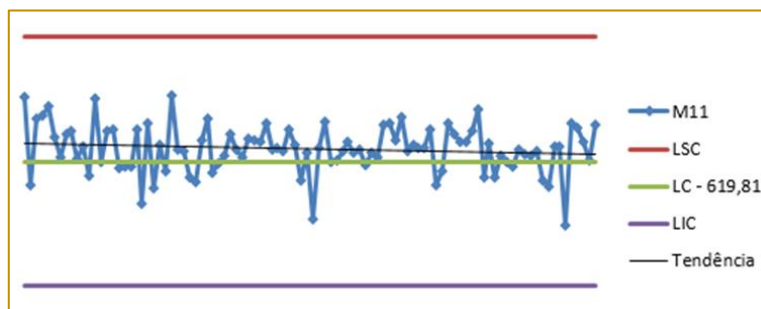
Figura 5 – Cartas I-AM – desempenho individual de M11



Na Figura 6 nota-se que o tempo médio de interpretação de exames do radiologista M11 é superior ao tempo médio do grupo; porém, a linha de tendência indica que seu desempenho está melhorando em relação à

média do grupo. A CC também indica que M11 apresentou pouca variabilidade e está bem centralizado em relação ao grupo, por esse motivo o radiologista foi selecionado como *benchmark* para o grupo.

Figura 6 – Desempenho de M11 em relação à média do grupo

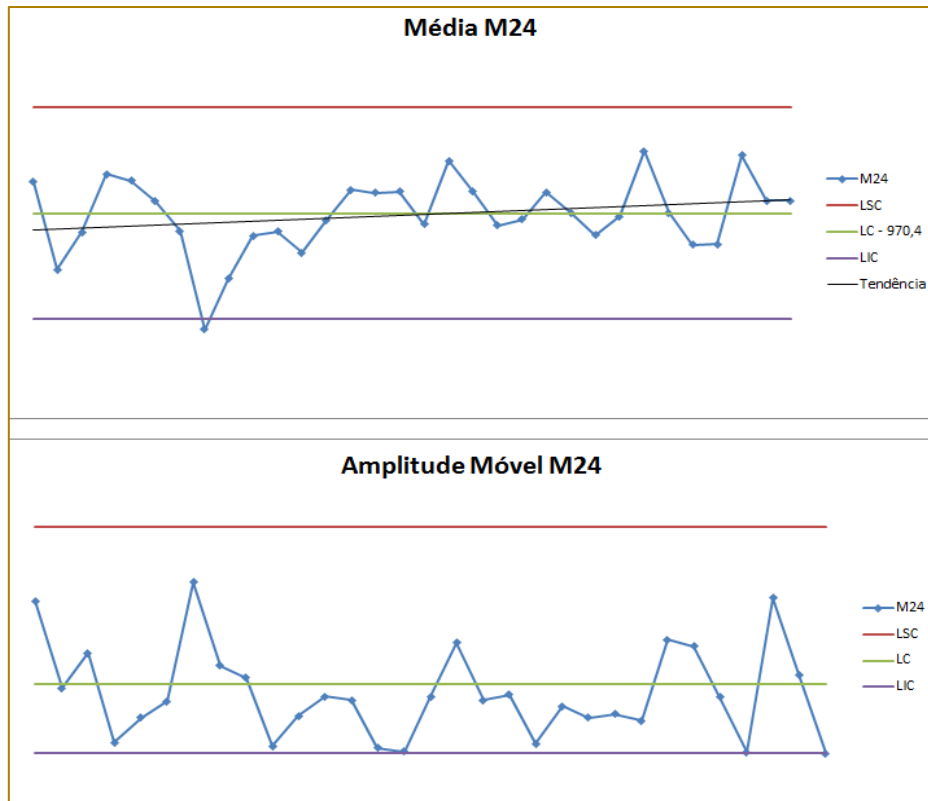




A Figura 7 mostra as cartas I-AM do radiologista M24, que apresentou média de 970,4 segundos. Como apenas um exame ultrapassou o LIC, o processo está sob

controle. A linha de tendência apresenta um comportamento ascendente, indicando que o desempenho de M24 vem piorando no horizonte de tempo.

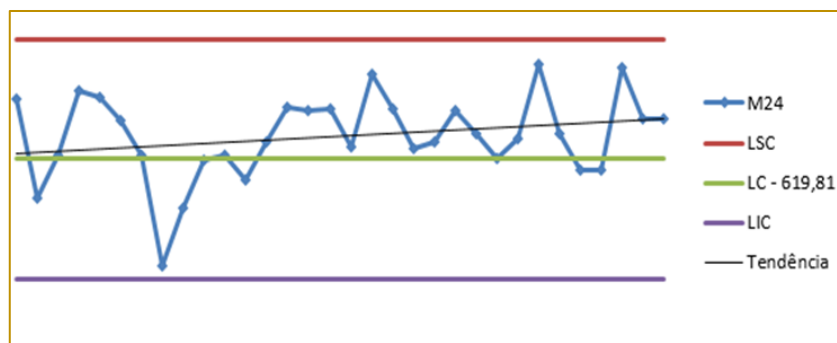
Figura 7 – Cartas I-AM – desempenho individual de M24



Na Figura 8 a tendência se verifica de maneira mais intensa, indicando que o

desempenho de M24 está piorando em relação à média do grupo.

Figura 8 – Desempenho de M24 em relação à média do grupo



De maneira geral, dos 10 radiologistas, 6 apresentaram comportamento descendente. Os demais apresentaram comportamento ascendente. Porém, em 6 casos dos 10, os

comportamentos são praticamente estáveis, pois a reta de tendência apresenta pequena inclinação.

### 3.1 ÍNDICES DE CAPACIDADE

A Tabela 1 traz os resultados para os índices  $C_p$  e  $C_{pk}$  dos exames de tórax do grupo de radiologistas que interpretam esses exames e

dos demais radiologistas selecionados para a análise dos dados da segunda fase das CCs.

Tabela 1 – Índices de capacidade do processo

	$C_p$	$C_{pk}$
Grupo	0,9633	0,7693
M8	1,2311	1,2365
M11	1,77522	1,39119
M24	1,1055	0,7644
M30	1,4556	0,8089

Para o grupo ( $n=1.431$ ) o processo é considerado não-capaz, já que ambos os índices apresentam valores inferiores a 1. Isso indica que há dispersão excessiva nos dados e que o processo não está centralizado dentro dos limites de especificação. Isso ocorre porque 7 dos 10 radiologistas apresentaram média acima da média do grupo. Já no caso de M8, o processo é considerado capaz por ambos os valores ultrapassarem 1..

Para M11, o processo é considerado altamente capaz por ambos os valores ultrapassarem 1,33. Para o radiologista M30, que apresentou a maior média de tempo para interpretar exames, o processo é considerado não capaz pelo  $C_{pk}$  ser inferior a 1. Apesar de o  $C_p$  ser maior que 1,33, indicando que há pouca dispersão nas interpretações do radiologista, o processo não está centralizado nos limites de especificação e apresenta forte assimetria na direção do LSE, o que torna baixo o seu desempenho.

## 4. DISCUSSÃO

A partir deste estudo foi possível desenvolver uma metodologia para monitorar a produtividade de um setor de radiologia. Ao usar as CCs e os índices de capacidade foi possível ter um conhecimento mais rico e detalhado do processo de interpretação de exames dos radiologistas e visualizar seu comportamento em um dado horizonte de tempo.

Apesar de Lighter e Tylkowski (2004) terem feito uso das CCs para monitorar a produtividade de um pediatra, os autores não aprofundaram o estudo, considerando apenas um médico de um setor e não calculando a

capacidade do processo. Baseado em uma análise individual, o estudo é inconclusivo quanto à adequação do processo analisado. O presente estudo, ao incluir um banco de dados contemplando diversos radiologistas com características diferentes e utilizar os índices  $C_p$  e  $C_{pk}$ , permite traçar um diagnóstico mais preciso do processo analisado e elaborar conclusões.

É importante entender o comportamento de cada radiologista e do grupo em geral. Um fator importante a ser destacado e que influenciou na análise foi a diferença do número de exames interpretados pelos radiologistas no período de 6 meses. Dos 3 radiologistas que apresentaram média de interpretação de exames inferior à média do grupo, dois possuíam o maior número de exames laudados no horizonte de tempo. Isso influenciou diretamente na queda da média do grupo, fazendo os demais (à exceção de apenas um radiologista) ficarem com médias de interpretação acima da média do grupo. Analisando o desempenho dos radiologistas perante ao grupo, nota-se que o radiologista *benchmark* (M11) apresentou pequena variabilidade e centralização no processo, apesar da maioria dos exames interpretados ultrapassar o limite central na CC. Os demais radiologistas apresentaram grande variabilidade e descentralização nos seus respectivos processos, não podendo ser adotados como modelo de *benchmark*.

## 5. CONCLUSÃO

Esse estudo apresentou a possibilidade de utilizar uma ferramenta estatística para monitorar a produtividade do setor de

radiologia de um hospital universitário. A partir disso foi possível criar as cartas de controle, medir o desempenho, verificar a tendência e, finalmente, avaliar a capacidade do processo.

É importante destacar que este estudo analisou apenas a variável tempo, desconsiderando demais aspectos que poderiam interferir no desempenho dos radiologistas. Uma questão que também deve ser levantada é a qualidade das interpretações. Desse modo, é preciso

apontar que um laudo interpretado de maneira mais ágil não é necessariamente o melhor. O estudo permite apenas avaliar o melhor desempenho em relação aos tempos de interpretação, desconsiderando fatores não controlados que podem interferir sistematicamente no desempenho dos radiologistas. O impacto dos resultados apresentados, bem como futuras ações tomadas no setor de radiologia a partir deles serão objetos de pesquisas futuras.

## REFERÊNCIAS

- [1]. ARENSON, R. L.; LU, Y.; ELLIOT, S. C.; JOVAIS, C.; AVRIN, D. E. Measuring the academic radiologist's clinical productivity: applying RVU adjustment factors. *Academic radiology*, v. 8, n. 6, p. 533-540, 2001.
- [2]. BAADH, A.; PETERKIN, Y.; WEGENER, M.; FLUG, J.; KATZ, D.; HOFFMANN, J. C. The relative value unit: history, current use, and controversies. *Current problems in diagnostic radiology*, v. 45, n. 2, p. 128-132, 2016.
- [3]. BHARGAVAN, M.; KAYE, A. H.; FORMAN, H. P.; SUNSHINE, J. H. Workload of Radiologists in United States in 2006–2007 and Trends Since 1991–1992 1. *Radiology*, v. 252, n. 2, p. 458-467, 2009.
- [4]. BHARGAVAN, M.; SUNSHINE, J. H. Workload of radiologists in the United States in 1998-1999 and trends since 1995-1996. *American Journal of Roentgenology*, v. 179, n. 5, p. 1123-1128, 2002.
- [5]. BHARGAVAN, M.; SUNSHINE, J. H. Workload of Radiologists in the United States in 2002–2003 and Trends Since 1991–1992 1. *Radiology*, v. 236, n. 3, p. 920-931, 2005.
- [6]. BRADY, A. P. Measuring Consultant Radiologist workload: method and results from a national survey. *Insights into imaging*, v. 2, n. 3, p. 247-260, 2011.
- [7]. CONOLEY, P. M.; VERNON, S. W. Productivity of radiologists: estimates based on analysis of relative value units. *AJR. American journal of roentgenology*, v. 157, n. 6, p. 1337-1340, 1991.
- [8]. CRABBE, J. P.; FRANK, C. L.; NYE, W. W. Improving report turnaround time: an integrated method using data from a radiology information system. *AJR. American journal of roentgenology*, v. 163, n. 6, p. 1503-1507, 1994.
- [9]. DORA, J. M.; TORRES, F. S.; GERCHMAN, M.; FOGLIATTO, F. S. Development of a local relative value unit to measure radiologists' computed tomography reporting workload. *Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology*, v. 60, n. 6, p. 714-719, 2016.
- [10]. DUSZAK, R.; MUROFF, L. R. Measuring and managing radiologist productivity, part 1: clinical metrics and benchmarks. *Journal of the American College of Radiology*, v. 7, n. 6, p. 452-458, 2010a.
- [11]. DUSZAK, R.; MUROFF, L. R. Measuring and managing radiologist productivity, part 2: beyond the clinical numbers. *Journal of the American College of Radiology*, v. 7, n. 7, p. 482-489, 2010b.
- [12]. KANE, V. E. Process capability indices. *Journal of quality technology*, v. 18, n. 1, p. 41-52, 1986.
- [13]. KELLY, A. M.; MULLAN, P. B.; GRUPPEN, L. D. The evolution of professionalism in medicine and radiology. *Academic radiology*, v. 23, n. 5, p. 531-536, 2016.
- [14]. KHAN, S. Measuring radiologist workload: past, present and future. *Diagnostic Imaging Europe*, outubro, p. 27-29, 2013.
- [15]. KOTZ, S.; JOHNSON, N. L. Process capability indices. CRC Press, 1993.
- [16]. LIGHTER, D. E.; TYLKOWSKI, C. M. Case study: Using control charts to track physician productivity. *Physician executive*, v. 30, n. 5, p. 53, 2004.
- [17]. LU, Y.; ZHAO, S.; CHU, P. W.; ARENSON, R. L. An update survey of academic radiologists' clinical productivity. *Journal of the American College of Radiology*, v. 5, n. 7, p. 817-826, 2008.
- [18]. MEZRICH, R.; NAGY, P. G. The academic RVU: a system for measuring academic productivity. *Journal of the American College of Radiology*, v. 4, n. 7, p. 471-478, 2007.
- [19]. MONTGOMERY, D. C. Statistical quality control. Seventh Edition. New York: Wiley, 2009.
- [20]. OAKLAND, J. S. Statistical process control. Routledge, 2007.

- [21]. ONDATEGUI-PARRA, S.; BHAGWAT, J. G.; ZOU, K. H.; GOGATE, A.; INTRIERE, L. A.; KELLY, P.; SELTZER, S. E.; ROS, P. R. Practice Management Performance Indicators in Academic Radiology Departments 1. *Radiology*, v. 233, n. 3, p. 716-722, 2004.
- [22]. PITMAN, A.; JONES, D. N.; STUART, D.; LLOYDHOPE, K.; MALLITT, K.; O'ROURKE, P. The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists (RANZCR) relative value unit workload model, its limitations and the evolution to a safety, quality and performance framework. *Journal of medical imaging and radiation oncology*, v. 53, n. 5, p. 450-458, 2009.
- [23]. SUNSHINE, J. H.; BURKHARDT, J. H. Radiology Groups' Workload in Relative Value Units and Factors Affecting It 1. *Radiology*, v. 214, n. 3, p. 815-822, 2000.
- [24]. TAGUE, N. R. Seven basic quality tools. *The Quality Toolbox*. Milwaukee, Wisconsin: American Society for Quality, p. 15, 2004.
- [25]. WHEELER, D. J.; CHAMBERS, D. S. Understanding statistical process control. SPC press, 1992.
- [26]. WILT, M. A.; MIRANDA, R.; JOHNSON, C. D.; LOVE, P. S. Measuring and improving productivity in general radiology. *Journal of the American College of Radiology*, v. 7, n. 10, p. 774-777, 2010.

*Autares*

**RENATA FERREIRA (ORGANIZADORA)**

Bacharel em estatística pela Universidade Federal de Minas Gerais. Atuou como consultora de gestão por mais de sete anos no Instituto de Desenvolvimento Gerencial (INDG, atualmente Falconi), trabalhando principalmente com gerenciamento da rotina, seis sigma, gestão da inovação. Desenvolveu sua carreira em empresas privadas do segmento logístico atuando como gestora de processos e projetos.

**ALINE PIRES VIEIRA DE VASCONCELOS**

Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação pela COPPE/UFRJ, concluído em Abril de 2007. Mestrado em Master of Science in Computer Science pela Vrije Universiteit Brussel, concluído em Setembro de 1999. Professora na área de Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IF Fluminense) Campus Campos Centro, nos cursos de graduação e de Pós-Graduação, sendo atualmente professora Titular e membro do corpo docente do SAEG (Mestrado em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão). Diretora de Gestão Acadêmica do IF Fluminense Campus Campos Centro. Atua como colaboradora do grupo de pesquisa em Reutilização de software da COPPE Sistemas. Participou recentemente do projeto de Qualidade de Software no contexto da Renapi (Rede de Pesquisa e Inovação em Tecnologias Digitais) da SETEC - MEC. Certificada como Coach Ontológica pela NewField Network em janeiro de 2015. Áreas de interesse: modelagem de negócios, engenharia de requisitos, orientação a objetos, reutilização de software, engenharia de domínio, linha de produtos, qualidade de software, linha de processos de software, coach ontológico.

**AMANDA GOMES DE MOURA**

Mestre em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão no Instituto Federal Fluminense (2018). Possui especialização em Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos pelo Instituto Federal Fluminense (2011). Graduada em Engenharia de Controle e Automação pelo Instituto Federal Fluminense (2015) e em Licenciatura em Matemática pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos (2007). Atualmente é professor I- Matemática da Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro e professor I - Matemática da Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes. Áreas de Interesse: BPM e Ferramentas da Qualidade.

**ANA CAROLINA DO NASCIMENTO GOMES**

Estudante de Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO).

**ANDRE VICTOR BELO**

Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Anhembi Morumbi, experiência de na área de Planejamento e Controle da Produção e atualmente atuando na área Comércio Exterior da Sherwin Williams do Brasil.

**ANTONIO JACOMINI NETO**

Mestre em Engenharia de Produção na Universidade de Araraquara, Professor do Centro Universitário Moura Lacerda e Gerente industrial - Bono Gusto Industrialização e Terceirização de Alimentos. Tem experiência na área de Engenharia de Produção com ênfase em Planejamento de Produção, Engenharia e Desenvolvimento de Produtos e Gerencia de Projetos. Possui graduação em Matemática pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Nossa Senhora Aparecida.

**ARTHUR MARCON**

Mestre em Engenharia de Produção pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Possui graduação em Administração. Atua nos campos de inovação, produção mais limpa, e produtos sustentáveis. Trabalhou como pesquisador-engenheiro convidado do G-SCOP - INP (França).

**AYLLA ROBERTA DA SILVA VICTER FERREIRA**

Graduada em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO). Assistente financeira no Grupo Central Médica Itaguaí.

**BERTIENE MARIA LACK BARBOZA**

Engenheira de Alimentos formada pela UEPG (2017), atualmente faço Pós Graduação em Engenharia de Qualidade (UTFPR) e venho trabalhando nas linhas de pesquisa em Engenharia de Produção, Pesquisa Operacional e Engenharia da Qualidade pelo departamento de Mestrado de Engenharia de Produção da UTFPR - Ponta Grossa.

**BRUNA DONES GAYER**

Graduou em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em 2016. Atualmente faz Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Sua pesquisa é focada em Sistemas Produtivos Lean e Sistemas Sócio-técnicos Complexos.

**CARLA FRANCA MEDEIROS**

Possui mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM (2017), especialização em Gestão de Políticas Públicas pela Faculdade Metropolitana de Manaus (2013) e graduação em Serviço Social pela Universidade Federal do Amazonas (2009). É Servidora Pública na Universidade Federal do Amazonas desde 2010.

**CESAR EDUARDO SOARES BAGNOLO**

Administrador de Empresas, especialização em Administração da Produção, Produtos e Materiais pelo INPG – Instituto Nacional de Pós-Graduação; Especialização em Instrumentalização, didático e pedagógico pelo IMI - Instituto Maria Imaculada; Mestre em Engenharia da Produção pela UNIMEP – Universidade Metodista de Piracicaba. Experiência de 21 anos na docência superior. Professor: Unipinhal, Fatec Mogi Mirim e Itapira. Atuou como coordenador de curso superior de Administração e de Pós-Graduação.

**CLÁUDIO DANTAS FROTA**

Administrador; Doutorado em Engenharia de Transportes: Linha de Pesquisa Logística Empresarial - pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; Mestrado em Engenharia de Produção UFRJ; Especialista em Planejamento Estratégico Público; Graduado em Administração pela Universidade Federal do Amazonas (1986). É professor associado I da Universidade Federal do Amazonas e membro de Colegiado e bancas de Mestrado do Curso Engenharia da Produção. Foi pró-reitor de administração da Universidade Federal do Amazonas, Assessor de Presidente de Empresas Públicas. Consultor do PNUD; Criador e Coordenador geral da Consultoria Empresarial da UFAM. Tem larga experiência na área de Administração, com ênfase em Planejamento Estratégico Público e Avaliação de Empresas. Trabalha nas áreas de: Planejamento Estratégico de Empresas Públicas e Privadas, Recursos

Humanos - RH, Marketing, Gestão de Pessoas, Inovação Empresarial, Avaliação de Desempenho Pessoal e Institucional.

#### **DEBORA DE OLIVEIRA PRADO**

Graduanda do curso de Engenharia de Produção das Faculdades Integradas Einstein de Limeira - FIEL

#### **DEUSENILDE SILVA ANDRADE**

Engenheira de produção Graduada pela Faculdade Pitágoras. Cursos de capacitação profissional em Planejamento Estratégico, Gerenciamento de Projetos e Negociação.

#### **EDUARDO BRESSAN BOECK**

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade de Araraquara, Especialista em Administração de Meios de Hospedagem pelo Centro Universitário Senac, Capacitação em Facilities Management pelo Centro Universitário SENAC, Especialista em Gestão e Tecnologia de Sistemas Construtivos de Edificações pela Universidade Federal de São Carlos e graduado em Engenharia Civil pela Universidade Paulista. Possui ampla experiência em gestão de projetos, gestão de inovação, gestão da qualidade, incorporação, coordenação de obras, Implantação geral, dimensionamento, capacitação e treinamento de equipes de trabalho, administração e gerenciamento hoteleiro, gerenciamento de facilities, manutenção e administração predial. Palestrante nas áreas de Gestão da Qualidade e Gestão da Manutenção.

#### **EDUARDO DA SILVA FERNANDES**

Eduardo da Silva Fernandes graduou em Engenharia Elétrica pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) em 2016. Atualmente faz Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Tem interesse pelas áreas de Análise de Risco e Controle Estatístico da Qualidade.

#### **EIKA SILVA RODRIGUES**

Graduada em Engenharia de Produção pela Faculdade Pitágoras

#### **ELGA BATISTA DA SILVA**

Professora assistente da área de Alimentos e Bebidas, Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA) na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

#### **EMANUEL SOARES PONCIANO**

Bacharel em Administração-UNIT, possui MBA em Gestão Estratégica de Marketing-UNITRI, Pós MBA em Engenharia da Inovação-USP, Mestre em Engenharia de Produção e Operações - Universidade de Araraquara/SP. Há 19 anos atua na área Executiva/Gerencial em Empresas de grande e médio porte em atividades acadêmicas e empresariais com foco em Gestão de projetos, Marketing, Inovação, Desenvolvimento de produtos-serviços, Gestão comercial, Tecnologia e Gestão educacional. Atua como docente em pós-graduação e MBAs nas áreas de Negócios, Engenharias e Gestão. Atualmente é Coordenador e Professor do Curso de Administração - Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos - IMEPAC - Araguari-MG, ministrando aulas também nos Cursos de Engenharia de Produção e Farmácia.



**ÉRICO MARCON**

Mestrando no Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Ele é membro do Núcleo de Engenharia Organizacional (NEO) na mesma universidade. Sua pesquisa é focada em serviços digitais e sistemas produto-serviço habilitados por tecnologias da informação e comunicação.

**ERLITON CESAR MELO DE JESUS**

Graduado em Eng. de Produção, Técnico em Redes de Computadores, com conhecimento em gestão de estoque, monitoramento de EPIs, atividades relacionadas a análise financeira.

**EUMARA RAMOS BEZERRA**

Graduada em administração pela Universidade Estadual da Paraíba (2017).

**EUNICE FERREIRA CARVALHO**

Mestre em Economia Rural [C. Grande] pela Universidade Federal da Paraíba (2000). Possui graduação em Ciência Econômica pela Universidade Federal de Campina Grande (1995) Atualmente é professora efetiva da Universidade Estadual da Paraíba. Tem experiência na área de Economia, com ênfase em Economia Solidária, atuando principalmente nos seguintes temas: trabalho feminino, desenvolvimento econômico local e sustentável.

**EVNE DOS SANTOS SIQUEIRA**

Engenheira de Produção Mecânica pela Universidade Federal do Ceará, atualmente é Analista de Manufatura em uma indústria fabricante de defensivos agrícolas no qual atua na melhoria dos processos produtivos.

**FABIO FERRAZ JUNIOR**

Possui graduação em Engenharia Mecânica (ênfase Mecatrônica) pela Universidade de São Paulo / EESC - São Carlos (1999), mestrado em Engenharia Mecânica (Automação de Processos de Fabricação) pela Universidade de São Paulo / EESC - São Carlos (2002) e doutorado em Engenharia Mecânica (Automação de Processos de Fabricação) pela Universidade de São Paulo / EESC - São Carlos (2007). Atualmente é diretor da SENSOFT Automação Ltda, pesquisador do Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção da Universidade de Araraquara (UNIARA), e professor de graduação do INSPER Instituto de Ensino e Pesquisa.

**FRANCISCO CLENILSON SILVA MONTEIRO**

Graduando em Engenharia de Produção no Centro Educacional Unifanor Wyden. Atualmente é Analista de Produção em um varejo no qual atua na gestão do processo produtivo da padaria e rotisseria, com ênfase em redução de custo, gestão de estoque, gestão da qualidade e programação de produção.

**GABRIEL RECCHIONI BAPTISTA**

Formado em Engenharia de Produção pela Universidade Anhembi Morumbi, cursando MBA em Gestão de Seguros e Gerenciamento de Risco na UNIP. Atua na área de Gerenciamento de Risco.

**GABRIELA MORAES SIMOES EVANGELISTA**

Graduanda do curso de Engenharia de Produção das Faculdades Integradas Einstein de Limeira - FIEL

**GUILHERME BRITTES BENITEZ**

Guilherme Brittes Benitez é doutorando no Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Ele é membro do Núcleo de Engenharia Organizacional (NEO) na mesma universidade. Sua pesquisa é focada na criação de ecossistemas para a Indústria 4.0.

**HUDINILSON KENDY DE LIMA YAMAGUCHI**

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas (2009/2012), Especialista em Iluminação e Design pelo Centro de Pós-graduação, Pesquisa e Difusão Cultural Oswaldo Cruz (2008), Bacharel em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário do Norte (2006), Bacharel em Administração Pública pela Universidade Federal do Amazonas (2015). Atualmente é Arquiteto e Urbanista da Universidade Federal do Amazonas e Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

**IVAN CORRER**

Formado em Engenharia de Controle e Automação pela Universidade Metodista de Piracicaba (2004), Mestrado em Gerência da Produção pela Universidade Metodista de Piracicaba (2006), Doutorando em Gerência da Produção pela Universidade Metodista de Piracicaba (desde 2017). Atualmente é coordenador de P&D da empresa GeoTecno Soluções em Automação para o setor industrial. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, Engenharia de Controle e Automação e Gestão Empresarial, com ênfase em Automação da Manufatura, Gestão da Produção, Administração, atuando principalmente nos seguintes temas: P&D de Novos Produtos, Controle de Processos, Controle da Produção, Sistemas de Monitoramento, Redução de tempos de Setup.

**JADER SAHADE DA SILVA**

Graduado em Engenharia Agrônômica pela Universidade de São Paulo, USP, Brasil.

**JOAO WELLIANDRE CARNEIRO ALEXANDRE**

Graduado em Estatística pela Universidade Federal do Ceará (1985), mestrado em Estatística pela Universidade Estadual de Campinas (1989) e doutorado em Engenharia (Engenharia de Produção) pela Universidade de São Paulo (1999). Atualmente é professor Titular da Universidade Federal do Ceará. Atua nas áreas de pesquisas associadas à gestão pela qualidade e controle estatístico da qualidade. Tem interesse em desenvolver pesquisa nas seguintes linhas: modelos de gestão pela qualidade, teoria da resposta ao item aplicada à gestão pela qualidade, gráficos de controle estatístico do processo e confiabilidade de produtos.

**JOAS TOMAZ DE AQUINO**

Mestre em Administração pelo Programa de Pós-graduação em Administração (Finanças) da UFPE (2016). Bacharel em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco (2013). Tem interesse nas áreas de Finanças, Gestão da Produção e Métodos Quantitativos Aplicados.

### **JORGE FERREIRA DA SILVA JUNIOR**

Aluno de Engenharia de Produção da Universidade Anhembi Morumbi. Experiência na área logística e financeira conhecimento de rotinas de gestão de contratos, conhecimento das principais ferramentas do Excel e VBA. Atuando como Analista de Planejamento. Publicação de artigo no ENEGEP sobre gestão da qualidade.

### **JOSE ORLANDO SOUSA DA SILVA**

Graduação em Farmácia pelo Centro Universitário Maurício de Nassau (2010). Mestre em Ciências Administrativas (UFPE) 2014-2016. Especialista em Saúde Coletiva 2010-2012 (IBPEX). Especialista em Gestão da Assistência Farmacêutica EAD 2014-2016 (UFSC). Atuou como Farmacêutico comunitário (2010-2016); Coordenador da Assistência Farmacêutica no Município do Cabo de Santo Agostinho; Farmacêutico do CAPS em Ipojuca; Farmacêutico da Central de Abastecimento Farmacêutico no município de Camaragibe; Integrante da Comissão de Saúde Pública do CRF no ano de 2015 e 2016 a 2017. Atualmente atua como farmacêutico/supervisor na Central de Abastecimento Farmacêutico no município de Ipojuca

### **JOSE RIBAMAR SANTOS MORAES FILHO**

Mestre em Energia e Ambiente pelo Programa de Pós-Graduação em Energia e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Pós-Graduado em nível de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Graduado em Engenharia de Produção Bacharelado pela Universidade do CEUMA.

### **JULIA MARIA SAWAYA DA CUNHA**

Cursando o último ano de Engenharia de Produção na Universidade Presbiteriana Mackenzie, na cidade de São Paulo, onde realizou sua Iniciação Científica com ênfase em estatística. Adquiriu conhecimentos e certificados em: ferramentas da Qualidade (Kaizen, A3, QCPC, MFA, RCCA, PDVSM), contabilidade, mercado de capitais e MEG (Modelo de Excelência da Gestão).

### **KENNE KAYOLY DE LIMA YAMAGUCHI**

Turismóloga, formada no Instituto Manuara de Ensino Superior - IMES em 1998; Especialista em Educação para o Desenvolvimento Sustentável pela Universidade Federal do Amazonas em 2006; Graduada em Ciências Contábeis, pela Universidade Norte do Paraná - UNOPAR em 2011; Graduada no Curso de Administração pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM em convênio com a Universidade Aberta do Brasil - UAB, em 2013; Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM, em 2017; É servidora da Universidade Federal do Amazonas desde 1996, lotada atualmente no Instituto de Saúde e Biotecnologia - ISB/Coari, atualmente exercendo a função de Assessora de Comunicação, Cerimonial, Contratos e Convênios Institucionais.

### **KLENICY KAZUMY DE LIMA YAMAGUCHI**

Professora Adjunta no Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas (ISB/UFAM), em Coari - Amazonas. Bacharel em Química pela Universidade Federal do Amazonas (2010) e em Farmácia pelo Centro Universitário Nilton Lins (2008). Possui Mestrado (2011) e Doutorado (2015) em Química pela Universidade Federal do Amazonas. Pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Química de Biomoléculas da Amazônia (Q-BiomA) e no Núcleo de Estudos em Saúde das Populações Amazônicas (NESPA). Atua nas áreas de Química de Produtos Naturais, principalmente relacionados a resíduos de frutas Amazônicas, óleos essenciais e caracterização química de substâncias fenólicas. Realiza

projetos de Pesquisa e Extensão relacionadas a educação em Química como projetos de intervenção com práticas experimentais e valorização de saberes tradicionais.

### **LEONARDO DA SILVA NEVES**

Graduado em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Hemínio Ometto - UNIARARAS

### **LÍGIA GIOMBELLI**

Engenheira de Alimentos, formada pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2015). Tem experiência na indústria alimentícia nos setores de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos e Embalagens e Gestão da Qualidade, com a Implantação e Auditoria da Norma ISO 9001, HACCP, BPF, 5S e Ferramentas da Qualidade.

### **LILIANE DOLORES FAGUNDES**

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Itajubá (2017), mestre em Engenharia de Produção (2005) e Engenheira Mecânica com Ênfase em Produção pela mesma universidade (2002). Professora da Universidade Federal de Alfenas de março de 2013 até março de 2018. Experiência acadêmica desde 2005 como professora nos cursos de Engenharia de Produção, Administração com Ênfase em Comércio Exterior, Logística, Processos Gerenciais e Pós Graduação e como coordenadora do curso de Engenharia de Produção, de Agosto de 2009 à Março de 2013, no Centro Universitário do Sul de Minas. Atuou como engenheira em empresas do ramo automobilístico. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Planejamento, Projeto e Controle de Sistemas de Produção, atuando principalmente nos seguintes temas: gestão do conhecimento, gestão da qualidade, controle da qualidade, planejamento e controle da produção, engenharia econômica e logística reversa.

### **LORENA ALBINO SOARES DA SILVA**

Graduanda em Engenharia de Controle e Automação, no Instituto Federal Fluminense campus - Campos Centro. Bolsista do Projeto: Desenvolvimento de Metodologia de Derivação de Requisitos de Software a partir de Modelos de Processos de Negócios Otimizados e sua Integração a um ambiente de gestão. Diretora de qualidade da Área Soluções e Projetos: Empresa Júnior (2018). Áreas de Interesse: Gestão de processos e da qualidade, ferramentas da qualidade e gestão da produção.

### **LUCAS EMANUEL SILVA NUNES**

Graduado em Engenharia de Produção pela Faculdade Pitágoras.

**LUIZ FELIPE FERREIRA**

Possui Graduação em Administração pela Pontifícia universidade católica de Campinas (1986), Graduação em Ciências Contábeis pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (1987), e Mestrado em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade São Francisco (2006). Atualmente é professor do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza - Fatec "Arthur de Azevedo", nas disciplinas de Organização industrial, Administração Geral e Qualidade; professor tutor em EAD pelo Centro de Paula Souza; professor do Centro Regional Universitário Espírito Santo do Pinhal - Unipinhal, nas disciplinas Planejamento e controle de estoques e gestão de compras, Armazenagem de materiais, Empreendedorismo, Gestão da Qualidade e Produtividade e Processos e Projetos Industriais, Logística, Administração da qualidade e produtividade. Tem experiência profissional de mais de 30 anos nas área de Administração e Logística. É diretor geral da DMF Assessoria Empresarial - serviços de consultoria.

**MARLENE JESUS SOARES BEZERRA**

Professora adjunta no Centro Universitário Estadual da Zona Oeste do RJ (UEZO).

**MATHEUS HENRIQUE DA SILVA**

Graduando do curso de Engenharia de Produção das Faculdades Integradas Einstein de Limeira - FIEL

**MAXWEEL VERAS RODRIGUES**

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina e Mestre em Administração Financeira pela Universidade Federal da Paraíba . Professor Associado 3 do Departamento de Engenharia de Produção (DEPRO) do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará - UFC, exerceu (gestões 2013 - 2015 e 2015 - 2017) a função de Chefe do Departamento de Engenharia de Produção - DEPRO/CT/UFC, Professor e atual Coordenador (gestão 2015 - 2017 e 2017 - 2019) do Mestrado Profissional em Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior - POLEDUC da Universidade Federal do Ceará . Tem experiência nas áreas de Engenharia de Produção e Gestão de Empresas, com ênfase em Gestão de Custos, Finanças Empresariais, Avaliação de Desempenho , Planejamento Estratégico e Organização de Empresas, atuando, principalmente, nos seguintes temas: Gestão de custos e formação de preço, Gestão financeira e Avaliação de desempenho estratégico e Organização de empresas.

**MAYCON SANTANA DA SILVA**

Graduado em Administração de Empresas pelas Faculdades Integradas Einstein de Limeira - FIEL

**MAYSA SAYURI KOGA DA SILVA**

Graduanda do curso de Engenharia de Produção das Faculdades Integradas Einstein de Limeira - FIEL

**MISAEEL VICTOR NICOLUCI**

Administrador, Mestre em Administração pela UNIMEP Universidade Metodista de Piracicaba, Especialização em marketing pela PUC/SP, Consultor Empresarial, Pós-Graduado em Gestão Industrial, Graduação em Administração, Economia, Contábeis e Pedagogia, Professor Universitário.

**NELSON APARECIDO ALVES**

Graduado em Administração com Mestrado e Doutorado em Engenharia Agrícola. Professor da PUC-Campinas nos cursos de Administração e Engenharia de Produção. Atua nas áreas de Gestão de Projetos, Qualidade e Orientação de Trabalhos de Conclusão de Curso.

**PAULO CRUZ CORREIA**

Economista, mestre em economia pela UFSC e Doutor em Economia pela UFRGS; Professor da Universidade Estadual do Paraná.

**RAIMUNDO KENNEDY VIEIRA**

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1994), mestrado em Engenharia Química - Departamento de Engenharia Química (1996) e doutorado em Química pela Universidade Estadual de Campinas (2004). Atualmente é professor da Universidade Federal do Amazonas. Tem experiência nas áreas de Engenharia Civil e de Produção, com ênfase em desenvolvimento de materiais verdes, gestão ambiental e gestão da produção, atuando principalmente nos seguintes temas: substituição de agregados na convencionais no concreto, argila calcinada, resíduos de construção civil, troca rápida de ferramentas, setup e resíduos de madeira.

**RAQUEL CYMROT**

Possui graduação em Bacharelado em Estatística pela Universidade de São Paulo (1981) e mestrado em Estatística pela Universidade de São Paulo (1985). Atualmente é professor em regime de período integral da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Atua principalmente nas seguintes áreas: Planejamento de Experimentos, Análise de Regressão, Estatística não paramétrica e Controle Estatístico de Processos. Realiza trabalhos multidisciplinares em áreas como: sustentabilidade, educação, urbanismo, distúrbio do desenvolvimento, engenharia elétrica e de produção.

**REBECA DE PAULA FERREIRA**

Formada em Engenharia de Produção pela Universidade Anhembi Morumbi, experiência por 3 anos na área de coordenação de equipe técnica em projetos de implantação de telecomunicações, acompanhamento da implantação junto aos clientes e parte técnica. Atualmente trabalhando na área financeira, na elaboração de propostas e orçamentos para a execução de serviços de implantação de infraestrutura e de equipamentos de telecomunicações na empresa Maximos Telecom.

**RENATA DINNIES SANTOS SALEM**

Mestre e Doutora em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina, graduada em Engenharia de Alimentos e Química pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Atualmente é docente no curso de Engenharia de Alimentos, do Departamento de Engenharia de Alimentos, da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, atuando principalmente nos seguintes temas: avaliação física, química e físico-química de alimentos, segurança alimentar (Programa Alimentos Seguros), antioxidantes naturais, tecnologia de óleos e gorduras, tecnologia de leite e derivados com ênfase em queijos e bebidas à base de soro.

**ROGER ANTONIO RODRIGUES**

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade de Araraquara, possui MBA em Lean Manufacturing, possui especialização em Qualidade e Produtividade. Graduado em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário de Formiga. Possui experiência em indústria na área de PCP e Logística. Atualmente é coordenador do curso de Engenharia de Produção presencial e EaD do Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS) e também professor titular nos cursos de Engenharia de Produção presencial e EaD, Engenharia Civil EaD, Administração, Logística pela mesma instituição. Faz parte do grupo de estudo e pesquisa em Metodologias Ativas. Palestrante nas áreas de Planejamento e Controle da Produção, Racionalização Industrial e Qualidade.

**SIBELE THAISE VIANA GUIMARAES DUARTE**

Doutora em Engenharia da Produção pela COPPE/ Universidade Federal do Rio de Janeiro (2015). Mestre em Engenharia da Produção pela Universidade Federal da Paraíba (2005). Graduada em Administração pela Universidade Federal de Campina Grande (2001). Professora do Curso de Administração na Universidade Estadual da Paraíba. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em mercadologia e planejamento estratégico, tendo trabalhado também com os temas: qualidade, inovação tecnológica e processos. Atualmente está trabalhando com temas que versam sobre Sustentabilidade, Avaliação Social do Ciclo de Vida (ACV-Social), Desenvolvimento Regional e Planejamento Urbano e Regional.

**SILVIA MARIA DE FREITAS**

Possui graduação em Estatística pela Universidade Federal do Ceará (1988), mestrado em Estatística pela Universidade Estadual de Campinas (1993) e doutorado-sanduiche (University of Exeter, Inglaterra) em Agronomia (Estatística e Experimentação Agronômica) pela ESALQ/Universidade de São Paulo (2001). Atualmente é professora Associado III no Departamento de Estatística e Matemática Aplicada, da Universidade Federal do Ceará, UFC, e colaboradora no programa de pós-graduação em Modelagem e Métodos Quantitativos da UFC. Tem experiência na área de Estatística Aplicada, Modelos Lineares Generalizados e Análise Multivariada atuando principalmente nos seguintes temas: modelos lineares generalizados, superdispersão, modelos mistos, análise multivariada e análise de dados.

**TACIANA DE BARROS JERONIMO**

Professora lotada no Departamento de Administração da UFPE, doutora em Engenharia de Produção no PPGE/UFPE. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração da Produção, na qual, as áreas de interesse de pesquisa são: Logística empresarial, Avaliação da qualidade em processos de manufatura e serviços, Tomada de decisão.

**VITOR AUGUSTO RIBEIRO CANO**

Graduado em Administração de Empresas pelas Faculdades Integradas Einstein de Limeira - FIEL

**WAGNER PIETROBELLI BUENO**

Bacharel em Administração pela UFSM e Mestrado em Engenharia de Produção pela UFSM. Atualmente doutorando em Engenharia de Produção pela UFRGS no qual trabalha com linhas de pesquisas relacionadas a melhoria e gestão da qualidade e processos na área da saúde. Utilizando engenharia de resiliência, teoria da complexidade e segurança e cuidados do paciente, assim como, lean healthcare.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7042-025-1



9 788570 420251