

Série Educar

Tecnologias



Editora Poisson
(organizadora)

Série Educar - Volume 44

Tecnologias

1ª Edição

Belo Horizonte
Poisson
2020

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais
Ms. Davilson Eduardo Andrade
Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas
Msc. Fabiane dos Santos
Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia
Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC
Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy
Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E24

Série Educar - Volume 44 - Tecnologias
Organização: Editora Poisson - Belo
Horizonte-MG: Poisson, 2020

Formato: PDF

ISBN: 978-65-86127-64-5

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

1. Educação 2. Tecnologias 3. Prática
Pedagógica I. Título

CDD-370

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

www.poisson.com.br

contato@poisson.com.br

SUMÁRIO

Capítulo 1: A presença da Tecnologias da Informação e Comunicação em sala de aula: Entre obstáculos e paradigmas..... 08

Vera Rejane Niedersberg Schuhmacher, Elcio Schuhmacher, José de Pinho Alves Filho

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.01

Capítulo 2: O uso das tecnologias da informação e comunicação no ensino e aprendizagem da Língua Inglesa: Benefícios e dificuldades..... 16

Aline Daniele Cândido, Evani Andreatta Amaral Camargo

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.02

Capítulo 3: Tentativas de implantação de tecnologias educacionais no município de Paranaguá para atender ao programa Paraná digital..... 21

Eduardo Alberto da Silva, Ariana Rodrigues da Fonseca, Fabiula do Rocio Batista de Miranda, Flávia Cecília Zumbini Marcelino Celestino, Jaqueline Rosario Alexandre, Marizele Zamboni Forte Mendes, Thamilly Cristina Rosembach dos Santos

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.03

Capítulo 4: “O uso do computador e da internet na capacitação de professores-tutores” 33

Nilma Albuquerque Oliveira dos Santos

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.04

Capítulo 5: Tecnologia digital e escola: Uma parceria necessária em constante evolução no Ensino Médio 42

Maria do Rosário Ferreira de Lima

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.05

Capítulo 6: Softwares educativos sob um prisma pedagógico: Reflexões sobre o Processo de Alfabetização e Letramento..... 49

Rita de Cassia de Souza Landin, Maria Iolanda Monteiro

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.06

Capítulo 7: Educação em tempos de pandemia de COVID-19: Adaptação ao ensino remoto para crianças e adolescentes 60

Mirian Zuqueto Farias, Cassio Cristiano Giordano

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.07

SUMÁRIO

Capítulo 8: Ferramenta P.e.p.y: Uma ferramenta gamificada para apoiar o ensino de algoritmos e lógica de programação..... 72

Rodrigo Perlin, Ricardo Tombesi Macedo, Sidnei Renato Silveira, Cristiano Bertolini, Fábio José Parreira, Roberto Franciscatto

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.08

Capítulo 9: Método de ensino de programação mediada por simulação: Um estudo de caso no Curso Técnico Integrado em Informática 82

Bruno Gonçalves Lopes, Walisson Santos Duarte, Tiago do Carmo Nogueira, Renata Francisca Ferreira Lopes, Deller James Ferreira

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.09

Capítulo 10: O uso do aplicativo Whatsapp como ambiente virtual de educação 90

Francisco Gonçalves de Sousa Filho, Eliziete Nascimento de Menezes

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.10

Capítulo 11: Second life para educação à distância: Uma experiência entre estudantes Brasileiros e Portugueses..... 96

Josete Maria Zimmer, Marco Antônio Vezzani

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.11

Capítulo 12: O blog como ferramenta utilizada para interação e comunicação de estudantes em uma IES de Santa Catarina1 101

Leila Regina Techio, Ana Elisa Pillon, Vania Ribas Ulbricht, Márcio Vieira de Souza

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.12

Capítulo 13: Desenvolvimento de cursos interativos, adaptativos e gamificados com Smart Sparrow 112

Silvino Marques da Silva Junior, Márcio Aurélio Carvalho de Moraes

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.13

Capítulo 14: Uso do Software Geogebra como alternativa didática para o ensino de Geometria espacial..... 116

Ronaldo Cesar Diniz, Elaine Alves da Rocha Pires

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.14

SUMÁRIO

Capítulo 15: O uso da tecnologia como um recurso lúdico pedagógico no ensino de área e perímetro 119

Maria Thays Almeida da Silva, Allane Priscylla Ribeiro da Cruz, Claudilene Gomes da Costa, Agnes Liliane Lima Soares de Santana

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.15

Capítulo 16: Retenção e evasão no ensino superior: O impacto do letramento digital na formação de discentes na UFERSA Angicos..... 128

Andrezza Cristina da Silva Barros Souza, Joemia Leilane Gomes de Medeiros, Welliana Benevides Ramalho

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.16

Capítulo 17: Um relato de experiência sobre internet of things em automação de estacionamento..... 135

Paulo Vitor Barbosa Ramos, Anrafel Fernandes Pereira, Fernanda Silva Gomes, Diego Silva Menozzi, José Thomaz de Carvalho

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.17

Capítulo 18: Uso de um dispositivo baseado no Efeito Seebeck para estudo da termologia e das leis termodinâmica aplicado ao ensino de física no Ensino Médio... 143

Roberto Ferreira dos Santos, Berlone Conceição da Costa

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.18

Capítulo 19: A utilização dos simuladores stellarium e celestia como recurso de auxílio ao ensino de astronomia a estudantes do Ensino Médio..... 155

Arilson Paganotti, Marcos Rincon Voelzke, Juliano Schimiguel, Graciene Carvalho Vieira

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.19

Capítulo 20: Design and construction of didactic laboratory equipment for the study of high voltage discharges in gases 165

Tarso Vilela Ferreira, Leonardo Rodrigues Ferreira, Lucas Emanuel de Jesus Oliveira, Marcelino Pereira dos Santos, Bruno Vinicius Silveira Araujo, Gustavo Aragão Rodrigues, Arthur Francisco Andrade, André Dantas Germano

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.20

SUMÁRIO

Capítulo 21: Projeto de circuitos transceptores em 2,4 GHz para aplicações didáticas de controle sem fio 174

Maísa Lauriane Ferreira dos Santos, Allan Alex de França, Kaíc Bezerra Tôres, Paulo Henrique da Fonseca Silva

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.21

Capítulo 22: Mineração de dados aplicada a educação: Um estudo comparativo acerca das características que influenciam a evasão escolar 181

Kennet Emerson Avelino Calixto, Caetano Vieira Neto Segundo, Rene Pereira de Gusmao

DOI: 10.36229/978-65-86127-64-5.CAP.22

Autores 190

Capítulo 1

A presença da Tecnologias da Informação e Comunicação em sala de aula: Entre obstáculos e paradigmas

Vera Rejane Niedersberg Schuhmacher

Elcio Schuhmacher

José de Pinho Alves Filho

Resumo. As tecnologias da informação e comunicação - TIC na Educação promovem a multiplicidade por meio de permutas entre diferentes saberes. No ensino potencializa oportunidades do aluno aprender a trabalhar com a informação, simular situações e analisar dados. Em resultados de diferentes pesquisas ao redor do mundo, se encontram indicadores de que os professores apresentam o desejo de integrarem as TIC à suas práticas pois acreditam em sua potencialidade. Mas a integração efetiva ocorre em situações isoladas de sucesso. Nas escolas quando ocorre o uso, normalmente acontece como uma incursão ao laboratório de informática para apresentação ou pesquisa de conteúdo. Essa inserção, na maioria das vezes, não motiva a assimilação do conteúdo e raras são as conciliações entre o conhecimento prévio do aluno e o novo conhecimento contextualizado e pretendido pelo professor. A tecnologia pensada inicialmente como uma aliada à proposta pedagógica reduz-se a um recurso pouco ou mal utilizado. Este artigo apresenta a análise documental de dados obtidos na literatura, com o objetivo de apresentar as barreiras percebidas na integração das TIC no ensino. São discutidas a relevância destas barreiras na inserção das TIC à luz do obstáculo epistemológico de Bachelard e didático de Brousseau.

Palavras-chave: tecnologias da informação e comunicação; obstáculo epistemológico; obstáculo didático; paradigmas.

1. INTRODUÇÃO

A popularização do uso do computador nas mais diversas esferas da sociedade fortalece a crença de sua abrangência para a área educacional. Desde da década de 80 agências governamentais investem milhões de reais para a aquisição de equipamentos, desenvolvimento e uso de ferramentas educacionais. A conjugação entre os recursos computacionais já conhecidos e os recursos disponibilizados pela *internet* aumentaram mais ainda o apelo de seu uso na Educação.

As TIC são pontuadas por pesquisadores e educadores como um importante coadjuvante no processo de aprendizagem, pois seus recursos potencializam o acesso a informações, a comunicação entre professor e aluno, o apoio a compreensão de temas complexos por meio de simuladores e aplicativos, a oportunidade de interação e colaboração entre alunos e professores são algumas possibilidades, entre muitas outras.

Apesar do maciço investimento para o seu uso nas escolas, observa-se que a integração entre as TIC e o apoio à aprendizagem dos estudantes, ainda é um tema que gera dúvidas e contradições. As TIC deixam atualmente poucos traços na realidade escolar e de acordo com Keengwe e Anyanwn (2007) o uso das TIC é um fenômeno complexo, que envolve a compreensão dos professores, motivações, percepções e crenças sobre a própria aprendizagem. Além disso, Schuhmacher (2014), complementa que a inexistência ou insuficiência de apoio institucional para seu uso – entendido nos relatos como a direção da escola, Secretarias de Estado, coordenações e órgãos gestores das universidades – torna-se um agravante para o professor que pretende adotar as TIC em sua prática nos enfrentamentos do dia a dia escolar (SCHUHMACHER, 2014).

Nas práticas em sala de aula, o uso da TIC, ocorre em experiências isoladas de sucesso e reiteradamente em casos de fracasso e frustração. Balanskat, Blamire e Kefala (2006) relatam que entre os professores é uma minoria que faz uso das TIC no processo de ensino-aprendizagem nas salas de aulas europeias.

Para dar início a um processo de integração curricular das TIC tem-se em mente a necessidade de se ter escolas com infraestrutura: espaço físico adequado, *software*, *hardware*, *internet* e equipes de apoio. O esforço em equipar as escolas, é realmente imprescindível para que se tenham condições de implementar um processo de ensino onde ocorra a integração curricular das TIC. Mas é simplista a ideia de que esta integração dependa apenas de recursos físicos sem que neste cenário se pense nos atores principais do processo: o aluno e o professor.

Após a política da disseminação de laboratórios em escolas particulares e públicas foi percebido que o uso destes não era senso comum por parte dos professores e que, mesmo em escolas onde os recursos tecnológicos eram considerados adequados, os índices de integração curricular estavam aquém do esperado. A hipótese levantada é que a inserção das TIC na prática docente e sua pouca eficácia no sistema de Ensino estejam relacionadas a dificuldades que sombreiam este conhecimento.

E segundo considerações postas por Schuhmacher (2017):

- As concepções que ocasionam barreiras à utilização das TIC no processo de ensino não devem ser consideradas como naturais, mas ocorridas em processos de ensino e aprendizagens anteriores (dos professores);
- O aparecimento de obstáculos ao uso das TIC, no processo ensino-aprendizagem, deve ser percebido como uma nova linha de pesquisa que permite a produção de conhecimentos e avanços no campo didático;
- O obstáculo deve ser imaginado como sendo o nó de uma rede resistente, sendo que o obstáculo epistemológico se apresenta, frequentemente, em obstáculos de outras origens, notadamente didáticas.

Assim, esse artigo tem por objetivo desenvolver uma discussão sobre os problemas percebidos na inserção das TIC em sala de aula e as possibilidades de interpretação epistemológica para seu entendimento e superação.

Considera-se que as dificuldades citadas em relação ao uso das TIC podem se configurar como obstáculos epistemológicos, pois são obstáculos pertencentes à própria natureza do conhecimento sobre as TIC. E consideram-se obstáculos didáticos as dificuldades do docente quando faz uso da TIC no Ensino, pois são os relativos às escolhas feitas no sistema educativo, que estão relacionadas com o cotidiano do professor.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1. OS OBSTÁCULOS

O obstáculo epistemológico cunhado pelo filósofo francês Gaston Bachelard, pode ser reconhecido por tudo que impede, regride ou imobiliza o progresso científico. A ruptura, por sua vez, sugere que há uma barreira que deve ser destruída. Bachelard define o obstáculo epistemológico como qualquer conceito ou método que impede a ruptura epistemológica.

O obstáculo epistemológico se incrusta no conhecimento não questionado. [...] o espírito prefere o que confirma seu saber àquilo que contradiz, em que gosta mais de respostas do que de perguntas. O instinto conservativo passa então a dominar, e cessa o crescimento espiritual (BACHELARD, 1938, p.19).

O obstáculo epistemológico na educação se estabelece em um conhecimento não discutido, que se consolida, e passa a bloquear o conhecimento pedagógico (Bachelard, 1938). Brousseau resgata a fala de Bachelard que sinaliza o obstáculo pedagógico, propondo em sua pesquisa o obstáculo didático que se estabelece quando o professor coloca em trânsito uma opção didática equivocada.

A gênese de um obstáculo didático ocorre a partir da escolha de estratégias de ensino que deflagram conhecimentos incompletos ou incorretos e que, ao longo do tempo, tornam-se obstáculos para o desenvolvimento de um conceito (BROSSEAU, 1976). O obstáculo didático acontece quando o professor não consegue conduzir uma situação de ensino coerente de forma a contribuir para a aprendizagem do aluno.

Para Brousseau, a superação de um obstáculo didático deve ser organizada a partir de uma proposta, na qual se criem situações suscetíveis, para que o aluno evolua segundo uma dialética conveniente.

2.2. AS TIC NA EDUCAÇÃO

Ao abordarmos o tema das TIC na educação rapidamente encontramos defensores que destacam positivamente seu papel na inclusão digital de alunos e professores, como uma aposta para a melhoria da qualidade do ensino e, como pesquisadores, acreditamos nessas afirmações. As TIC têm qualidades que apoiam o aprendizado, que aproximam o aluno do professor aumentando as possibilidades de comunicação e interação.

Corrobamos, no entanto com Lévy, na preocupação sobre como manter as práticas pedagógicas atualizadas com esses novos processos de transação do conhecimento. O autor enfatiza que não se trata da utilização de tecnologias a qualquer custo, mas:

[...] de acompanhar consciente e deliberadamente uma mudança de civilização que questiona profundamente as formas institucionais, as mentalidades e a cultura dos sistemas educacionais tradicionais e, sobretudo, os papéis de professor e de aluno (LÉVY, 1999, p.172).

Em estudo realizado pelo Instituto Internacional de Comunicação e Desenvolvimento - IICD sobre o impacto das TIC em sala de aula, em 32 projetos desenvolvidos em oito países, indicou que 80% dos participantes se sentiam mais conscientes e responsáveis por sua exposição às tecnologias computacionais na educação. Desses 60% afirmaram que o processo de ensino aprendizagem foi positivamente afetado pelo seu uso (IICD, 2007).

Mas, apesar desta afirmação, o mapeamento realizado pelo Banco Mundial para o Desenvolvimento revelou que, após décadas de grandes investimentos em TIC para o benefício da educação nos países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico e da sua maior utilização nos países em desenvolvimento, mostrou que os benefícios das TIC são limitadas e as provas do impacto efetivo são ilusórias quando não discutíveis (TRUCANO, 2005).

Segundo Trucano (2005) a crença de que o uso das TIC permite a capacitação de estudantes e professores e que seu uso deve transformar o processo de ensino e aprendizagem desenvolvendo diferentes competências nos estudantes ainda produz impactos divergentes em sala de aula. Outro ponto a ser considerado é o fato de que a tecnologia é sempre vista em primeiro plano, tomando como secundária a preocupação com sua aplicabilidade educacional.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

A natureza da pesquisa envolveu o tratamento de dados de ordem qualitativa a partir do uso da análise documental. Segundo Lüdke e outros (1986, p.38), a análise documental “[...] busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões e hipóteses de interesse”. Na primeira etapa foram definidas as palavras do campo de interesse da pesquisa e que orientam o processo de seleção de documentos.

A seleção do corpus de análise recaiu sobre publicações científicas de relatos e interpretações sobre as dificuldades percebidas na incorporação das TIC na prática docente em escolas do hemisfério norte e comunidade europeia. Realizou-se a leitura cuidadosa dos documentos em busca de palavras-chave escolhidas dentro do campo de interesse da pesquisa: novas tecnologias, computador, internet, tecnologia de informação e comunicação, barreiras.

Na análise qualitativa dos registros, definiu-se o uso da análise de conteúdo categorial, a qual Bardin descreve como:

[...] uma operação de desmembramento do texto em unidades onde é possível identificar os diferentes núcleos de sentido que constituem a comunicação, e, posteriormente, realizar o seu reagrupamento em classes ou categorias (BARDIN, 2004, p. 201).

Foram definidas duas categorias de análise: a- obstáculo epistemológico segundo Bachelard (1938); b- obstáculo didático segundo Brosseau (1976).

4. DISCUSSÃO

4.1. AS BARREIRAS NO USO DAS TIC

A partir do consenso já construído de que o uso das TIC pode contribuir na melhoria qualitativa do processo de ensino, milhões foram investidos. A Dinamarca investiu 43 milhões de euros em um período de quatro anos no projeto For Primary and Lower Secondary Education Schools - ITMF. Em 2011 o programa recebeu uma extensão para qualificação do uso das TIC no valor de 67 milhões de euros (EUROPEAN SCHOOLNET DENMARK, 2015).

O Reino Unido investiu 49 milhões de euros, em um período de quatro anos, com 28 escolas e em 2004 foram adicionados mais 1,05 bilhões de euros ao programa.

O retorno deste investimento, no entanto, está aquém do esperado e aponta para uma questão interessante: a maturidade no uso das novas tecnologias na prática docente.

Apenas 11% das escolas participantes do projeto no Reino Unido tiveram sucesso na inserção das TIC em sala de aula (BALANSKAT; BLAMIRE; KEFALA, 2006).

No Reino Unido 93% das escolas secundárias e 67% das primárias tiveram a inserção de plataformas de aprendizagem. Mas a atividade mais comum realizada nas plataformas é o *upload* e o armazenamento de recursos digitais de aprendizagem para as aulas (EUROPEAN SCHOOLNET UNITED KINGDOM, 2013).

Segundo os dados apresentados pela European Commission (2019), 86% dos professores europeus acredita que seus estudantes ficam mais motivados e atentos quando fazem uso de recursos computacionais. Mas um quinto não acredita nas vantagens pedagógicas do uso do computador em sala de aula. Dos professores participantes do estudo: 80% consideram-se competentes no uso de computador e *internet* em sala de aula e 60% consideram a infraestrutura educacional adequada em suas escolas.

Mas ao se analisar os dados apresentados no relatório, de forma detalhada, percebe-se uma grande diferença entre os países europeus, pois para muitos, ainda, ter o próprio equipamento é um requisito essencial para o uso das tecnologias digitais. Assim, além da falta de equipamento, tem-se ainda que os obstáculos pedagógicos afetam negativamente o uso das TIC no ensino e aprendizagem.

Dentro da categoria de obstáculos pedagógicos citados, os professores percebem especialmente a falta de modelos pedagógicos sobre como usar as TIC para a aprendizagem como um obstáculo importante, próximo ao suporte técnico insuficiente para os professores, falta de habilidades adequadas dos professores e suporte pedagógico insuficiente para os professores. (EUROPEAN COMMISSION, 2019).

Estes obstáculos à introdução do computador na prática docente levaram Balanskat, Blamire e Kefala (2006) a categorizar as dificuldades em seu uso, em sala de aula, em três grupos de barreiras.

- As barreiras do professor em que se inserem o pouco conhecimento nos recursos computacionais do professor, a baixa motivação e a falta de confiança no uso das novas tecnologias.
- As barreiras da escola nas quais se tem o acesso limitado às novas tecnologia em termos de recursos, a manutenção de baixa qualidade do *hardware*, *softwares* educacionais inadequados, inexistência e inexperiência de estratégias de inserção da TIC nas escolas.
- As barreiras do sistema em que o sistema educacional e a dificuldade de acesso impedem a integração dos recursos computacionais em atividades de ensino.

Snoeyink e Ertmer (2001) definem as barreiras encontradas no uso das TIC em sala de aulas americanas em externas (primeira ordem) e internas (segunda ordem). Como exemplo, de barreiras de primeira ordem cita a falta de equipamentos, equipamentos com baixa confiabilidade, falta de suporte e provisão de recursos. E nas barreiras secundárias incluem fatores escolares como a cultura organizacional e nivelamento de professores como a crença sobre ensino e tecnologia e baixa abertura para mudanças.

Estudos realizados por Cuban, Kirkpatrick e Peck (2001) identificam como causas do baixo uso em sala de aula a falta de tempo para aprender como utilizá-las e desenvolver atividades específicas para sala de aula. Uma das barreiras mais citadas é a falta de tempo para os professores, que precisam de tempo para aprender a usar o *hardware* e o *software*, tempo para planejar e tempo para colaborar com outros professores.

Keengwe e Anyanwn (2007) relacionam como barreiras para a inserção das TIC no sistema de ensino Americano a falta de computadores e *softwares* de qualidade; falta de tempo e de financiamentos; problemas técnicos; atitude do professor frente ao uso do computador; falta de confiança do professor; resistência a mudanças; suporte administrativo pobre; treinamentos pobres; falta de visão para integração da tecnologia computacional ao currículo.

Fullan (2007) assinala como barreiras na inserção das TIC à falta de clareza nos objetivos de sua aplicação; os participantes não estão envolvidos no processo de planejamento; o recurso muitas vezes é baseado em razões pessoais; os padrões de hábito do grupo de trabalho são ignorados; a comunicação sobre a mudança é ruim; existe o medo do fracasso; pressão de trabalho excessiva; o custo é alto e a recompensa para fazer a mudança é vista como insuficiente.

O sucesso da inserção computacional esbarra em “barreiras” que parecem se perpetuar ao longo das últimas décadas.

4.2. AS BARREIRAS SOB A ÓTICA EPISTEMOLÓGICA

A expectativa do uso das TIC e seu impacto no ensino se estabelece entre promessas pró e contra o seu uso. É prematuro afirmar que o investimento em computadores nas escolas é um fracasso, baseado na baixa evidência sobre o crescimento da produtividade e na transformação do ensino e da aprendizagem. A maturidade da infraestrutura e a crença dos professores sobre o ensino aprendizagem, usando a tecnologia, fará com que, mais e mais professores, modifiquem suas práticas tornando-se usuários da tecnologia computacional em suas salas de aula (CUBAN; KIRKPATRICK; PECK, 2001).

O resultado dos relatórios apresentados em diferentes países demonstra a dificuldade de inserção das TIC em sala de aula. Apesar do contexto histórico-cultural destes países serem diferentes entre si, percebe-se que as causas apontadas por professores pelo não uso, pouco uso ou mau uso, apontadas como barreiras são, em sua maioria, consistentes entre si, ou seja, se repetem em quase todos os relatos.

As barreiras apresentadas em relatórios e artigos apontam para reflexões e situações que são comuns ao redor do mundo. Incorporar a TIC no ensino exige conhecer os problemas que impedem e imobilizam sua inserção na sala de aula.

Entende-se que muitas das barreiras apresentadas na sessão 4.1 ao serem descortinadas, apresentam em sua origem obstáculos epistemológicos e didáticos conforme apresentados no quadro 1.

Quadro 1. Barreiras X Obstáculos

Obstáculo Epistemológico	Barreiras
A capacitação do professor no uso de ferramentas computacionais, a partir de uma visão de <i>software</i> de escritório. A <i>internet</i> é apresentada como um repositório de informação.	Percebe o recurso computacional como uma ferramenta meramente coadjuvante do processo de ensino, impossível de ser integrada a suas práticas em sala de aula.
A alfabetização computacional de forma isolada no currículo da Licenciatura, o que leva a um desconhecimento do potencial uso de seus recursos no ensino. O futuro professor não é capacitado de forma a perceber seu uso integrado em sala de aula.	a) Insere o conceito de que é necessário tempo para aprender a usar o recurso. b) Não é capacitado a fazer uso do recurso computacional em projetos orientados ao uso de forma integrada. c) A inexistência de estratégias de inserção das TIC nas escolas.
O uso da tecnologia, por vezes, encarado como um recurso assustador difícil de ser compreendido.	a) Atitude do professor frente ao uso do computador. b) Falta de confiança no uso das TIC, receio quanto ao conhecimento dos estudantes frente a tecnologia. c) Medo de fracassar.
O uso específico das TIC em sala de aula, que não pode ser usado no contexto do conteúdo que ministra	a) Resistência a mudanças. b) Falta de visão para interação da tecnologia computacional ao currículo,
O ensino é imune à tecnologia, a tecnologia computacional é percebida como um modismo.	a) Atitude do professor frente ao uso do computador. b) Resistência a mudanças.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A aproximação das barreiras aos obstáculos epistemológicos deixa evidente a dificuldade em romper com o passado. A luz da epistemologia de Bachelard percebe-se a experiência primeira, onde a imagem dispensa a verificação da hipótese, o conhecimento vulgar apresenta-se repleto de paixões e opiniões, assim o primeiro conhecimento constitui-se no primeiro erro (BACHELARD, 1938).

O professor resiste a mudanças, reage a usando suas crenças, respostas do senso comum, simplistas. O obstáculo didático transparece em respostas simplistas refletindo modelos incorporados ao longo de sua carreira profissional distantes de opções didáticas que venham a incorporar as TIC em seu dia a dia docente.

Faz-se necessária a superação dos obstáculos para que a inserção das TIC no ensino se consolide na contribuição e na produção de conhecimentos. Para que isto ocorra o corpo docente deve ser capaz e disposto a inserir as TIC em sua prática docente, é preciso que tenha sido alfabetizado computacionalmente durante os anos de formação.

O conceito de alfabetização digital ou computacional lembra o conceito original de alfabetização - aprender a ler e a escrever fazendo uso do computador entendendo e utilizando a informação (ESPINET, 2005). A formação em TIC deve promover a capacitação tecnológica e informacional. A capacitação tecnológica aborda o conhecimento sobre o que é a tecnologia computacional, como funciona, qual sua utilidade e como se pode utilizá-la no alcance de objetivos.

A capacitação informacional deve ser compreendida como a capacidade de reconhecer a necessidade de informação, sabendo como localizá-la, avaliá-la, selecioná-la e sintetizá-la, usando a informação de forma eficaz (ESPINET, 2005). Ao serem unidas as duas competências alcançamos a alfabetização funcional em que a TIC é usada de forma produtiva indo além do estritamente operacional.

Kuhn (1978) afirma que o paradigma produz a educação uniforme de novos ingressantes na profissão científica, o estudante é conduzido por textos e referências de forma a ter uma formação similar (uma lente mais ou menos única), sendo este formato o condutor de uma visão compartilhada por todos, o mesmo paradigma.

Assim, é possível vincular o insucesso do uso das TIC em sala, como resultado de uma formação de professores tradicional. Disciplinas isoladas no currículo e raramente integradas à grade curricular dos futuros professores em um formato tecnológico que não reúne a capacitação informacional, inviabilizando a alfabetização funcional do professor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Professores devem se sentir confortáveis e familiarizados com as TIC e seus recursos, sendo capazes de aplicá-la apropriadamente. Desta forma irão se sentir capazes de superar seus obstáculos. A superação do obstáculo epistemológico e didático é fundamental para que ocorra a inserção curricular das TIC. Alexander (1999), afirma apropriadamente que a integração do computador em sala de aula depende do contexto de interação dos professores, suas crenças e atitudes sobre ensino e aprendizado. A atitude dos professores determina a efetividade com que as TIC são integradas ao currículo.

Ao levar em consideração os resultados apresentados, considera-se que a formação inicial é um dos mecanismos produtores de obstáculos no uso das TIC do licenciando ou, ainda, ela não oferece as condições necessárias para a superação de obstáculos já instalados.

Vale lembrar Bachelard, quando afirma que “o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização” (BACHELARD, 2001, p. 17).

Para que se tenha um impacto efetivo em sala de aula, entre professores e estudantes, que utilizam as TIC, é necessário o enfrentamento e a ruptura dos obstáculos e a construção de um novo conhecimento.

A efetiva alfabetização computacional e a capacitação do professor no uso das TIC, quer por cursos de formação inicial, quer por cursos de formação continuada, pode ser considerada uma anomalia do sistema de ensino atual. Sua superação depende do reconhecimento da incapacidade do atual paradigma de ensino em resolver tal anomalia e de principalmente, sua ruptura por meio de um novo entendimento, sobre como somar a capacitação tecnológica e a informacional ao currículo de formação de professores.

REFERÊNCIAS

- [1] ALEXANDER, J. O. Collaborative design, constructivist learning, informatio technology immersion, & electronic communities. *Interpersonal Computing and Technology*. Vol. 7, n. 1-2, pp. 1-28, 1999.
- [2] BACHELARD, G. *La formation de l'ésprit scientifique*. Paris: J. Vrin, 1938. Tradução por Estela dos Santos Abreu. *A formação do espírito científico*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2001. 314 p.
- [3] BALANSKAT, A.; BLAMIRE, R.; KEFALA, S. *The ICT Impact Report: a review of studies of ICT impact on schools in Europe*. European Schoolnet in the framework of the European Commission's ICT cluster. Brussels: European Schoolnet, 2006.
- [4] BROUSSEAU, G. *Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques*. In: J. Vanhamme & W. Vanhamme (Eds.), *La problématique et l'enseignement des mathématiques*. Louvain la Neuve, 1976.
- [5] CUBAN L.; KIRKPATRICK, H.; PECK, C. *High Acess and Low Use of Technologies in High School Classrooms: Explaining an Apparent Paradox*. *American Educational Research Journal*, vol. 38, pp. 813-834, 2001.
- [6] ESPINET, E. O. *Conceptes clau en alfabetització i exclusió digital*. In: ESPINET, E.O. (Org) *L'Alfabetització digital en els processos d'inclusió social*. Barcelona: Editorial UOC, 2005. pp. 5-45.
- [7] EUROPEAN SCHOOLNET DENMARK. *Country Report on ICT in Education*. Brussels, 2015.
- [8] EUROPEAN COMMISSION. *2nd Survey of schools: ICT in Education Objective 1: Benchmark progress in ICT in schools*: Luxembourg, Publications Office of the European Union 2019, 120 pp.
- [9] EUROPEAN SCHOOLNET UNITED KINGDOM. *Country Report on ICT in Education*. Brussels, 2013.
- [10] FULLAN, M. *The new meaning of educational change*. 4th Edition. New York: Teachers College Press. 2007.
- [11] GOOLSBEE, A.; GURYAN, J. *The impact of internet subsidies in public schools*. *Review of Economics and Statistics*, vol. 88, n. 2 , p. 336-347, 2006.
- [12] LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986, 99 p.
- [13] SCHUHMACHER, V. R. N. *Limitações da prática docente no uso das tecnologias da informação e comunicação*. 2014. 346 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- [14] SCHUHMACHER, V. R. N.; ALVES FILHO, J. P.; SCHUHMACHER, E.; *As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e Comunicação; Ciênc. Educ., Bauru, v. 23, n. 3, p. 563-576, 2017*
- [15] STIENEN, J. (Org). *ICTs for Education, Impact and lessons learned from IICD -supported activities*. The Netherlands, 2007, 80 p.

- [16] KEENGWE, J.; ANYANWN, L. Computer Technology-infused Learning Enhancement. *Journal of Science Education and Technology*, pp. 387-393, 2007.
- [17] KUHN, T. S. A estrutura das revoluções científicas. S. Paulo: Perspectiva, 1978. 288p.
- [18] LÉVY, P. Cibercultura (C. I. da Costa, Trad). São Paulo: Editora 34, 1999. 264 p.
- [19] SNOEYINK, R.; ERTMER, P. Thrust into technology: how veteran teachers respond, *Journal of Educational Technology Systems*, vol. 30, n. 1, pp. 85-111, 2001.
- [20] TRUCANO, M. Knowledge Maps: ICT in Education. Washington: infoDev World Bank, 2005.

Capítulo 2

O uso das tecnologias da informação e comunicação no ensino e aprendizagem da Língua Inglesa: Benefícios e dificuldades

Aline Daniele Cândido

Evani Andreatta Amaral Camargo

Resumo: O presente artigo tem como objetivo principal apresentar brevemente os benefícios e dificuldades do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino e aprendizagem da Língua Inglesa no Brasil. Para tanto, utilizamos textos dos autores Lev Vigotski - nas palavras de Angel Pino, Maria Teresa de Assunção Freitas e outros que abordam a temática numa perspectiva Histórico-cultural. Este artigo foi apresentado na modalidade Comunicação de Pesquisa no IV Congresso Nacional de Formação de Professores e XIV Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores “Inovação e Tradição – preservar e criar na formação docente”, promovido pela Pró-Reitoria de Graduação da UNESP, realizado em Águas de Lindóia/SP no período de 24 a 26 de setembro de 2018. Espera-se que este estudo possa contribuir positivamente aos professores de Língua Estrangeira quanto à utilização de tecnologias como instrumento mediador no processo de ensino e aprendizagem da língua.

Palavras-chave: Educação. Língua Inglesa. TICs. Tecnologia Digital.

1. INTRODUÇÃO

Garantir *status* e ser inserido em um mundo sem fronteiras estão entre os principais motivos que uma pessoa tem ao buscar aprender a Língua Inglesa (LI) hoje em dia. As pessoas estão sendo pressionadas pelo rápido processo de globalização a se qualificarem e se prepararem para acompanhar a evolução deste mundo, o qual traz como exigência a aquisição de uma Língua Estrangeira (LE), principalmente a LI em nosso mundo ocidental.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sobre o ensino e aprendizagem da LE no Brasil, comprovamos que há falha na formação de professores de LI, pois são lançados no mercado de trabalho alguns profissionais inseguros quanto à mudança no seu modo de ensinar a língua, ficando contra a inserção de novas tecnologias, principalmente as digitais, comprometendo assim a qualidade do ensino e aprendizagem da LI. “O reduzido número de horas reservado ao estudo” (BRASIL, 1999, p. 147) e a “carência de professores com formação linguística e pedagógica” (BRASIL, 1999, p. 147) são exemplos dos diversos fatores responsáveis pelo aprendizado não efetivo das LE.

Portanto, com este artigo, objetivamos ressaltar os principais benefícios e dificuldades encontrados na inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na educação brasileira, especificadamente, no ensino e aprendizagem da LI.

Assim, dividimos o texto em duas partes: A primeira, intitulada “O ensino e aprendizagem da Língua Inglesa no Brasil” apresenta brevemente a evolução do ensino da LI nas escolas brasileiras e o método utilizado para tal. Na segunda parte abordamos as vantagens (benefícios) e dificuldades encontradas no uso das TICs na disciplina de LI, por isso intitulamos “O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no processo de ensino e aprendizagem da Língua Inglesa”. Por fim, trouxemos as “Considerações Finais” onde ressaltamos possíveis soluções ao problema da inserção das tecnologias na educação, seguido pelas “Referências”, que nos embasaram.

Para escrever este artigo, utilizamos como base textos e reflexões apresentados em aulas de uma disciplina de um Programa de Pós-Graduação – Mestrado em Educação, intitulada “Perspectivas Teóricas e Tecnologias atuais na Educação”.

2. O ENSINO E APRENDIZAGEM DA LÍNGUA INGLESA NO BRASIL

Historicamente, segundo Oliveira (2009), o ensino da Língua Inglesa (LI) no Brasil deu-se no começo do século XIX com a abertura dos portos brasileiros ao comércio exterior, mais precisamente com a Inglaterra. Assim, a necessidade de aprender inglês perpetuou-se nas colônias e nações que negociavam com o mercantilismo britânico. Os estudantes eram, então, capacitados a se comunicarem oralmente e por escrito, por meio do método de gramática-tradução, no qual as atividades eram baseadas apenas em leituras e traduções de textos literários.

Mais tarde (final do século XIX e início do século XX), com intervenções governamentais, foram feitas reformas no currículo escolar da LI. Ainda segundo Oliveira (2009), o ensino dessa língua era determinado por necessidades práticas provenientes das relações políticas e comerciais nas quais o Brasil se encontrava.

Atualmente, em uma época marcada pela globalização e influência dos Estados Unidos nos países ocidentais, o currículo de LI nas instituições escolares brasileiras é regido através dos PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais, que são diretrizes orientadoras para os professores de acordo com a normatização de alguns aspectos fundamentais de cada disciplina que compõem o ensino brasileiro. Segundo tais parâmetros,

A aprendizagem de língua estrangeira é uma possibilidade de aumentar a autopercepção do aluno como ser humano e cidadão. Por isso, ela vai centrar-se no engajamento discursivo do aluno, ou seja, em sua capacidade de se engajar e engajar outros no discurso de modo a poder agir no mundo social. (BRASIL, 1998, p.63).

A questão cultural envolvida no ensino de uma LE que os PCN propôs na afirmação acima nos leva a perceber que o ensino da LI atualmente no Brasil tem, como proposta teórica, certa relação com as ideias de Vigotski em sua perspectiva Histórico-cultural, pois ao estudar outra língua, seguindo os parâmetros do governo, o sujeito tem contato com aspectos culturais diferentes das do meio em que vive, aprendendo o conteúdo e se transformando através da interação com o outro. “O que significa que o caráter produtivo da atividade humana opera nos dois polos de que é a mediadora: no MUNDO, transformando-o em Cultura e no HOMEM, transformando-o pela CULTURA”. (PINO, 2005, p.47).

Nessa perspectiva, a educação não é um mero ‘valor agregado’ à pessoa em formação. Ela é constitutiva da pessoa. É o processo pelo qual, através da mediação social, o indivíduo internaliza a cultura e se constitui em ser humano. (PINO 2005, p. 57).

3. O USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS) NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA LÍNGUA INGLESA

Como vimos, o ensino da LI no Brasil teve como método inicial o estudo da gramática e a prática da tradução de textos literários. Podemos pressupor que os recursos para o processo de ensino e aprendizagem da língua eram escassos e abordavam somente o desenvolvimento de duas habilidades – leitura e escrita. Atualmente há uma gama de recursos que facilitam o desenvolvimento das quatro habilidades do sujeito em relação à aprendizagem da LI – ouvir, falar, ler e escrever. Dentre os recursos, ressaltamos o uso das TICs como objeto mediador do conhecimento.

Vygotsky (2001) diz que a mediação pode ser exercida por instrumentos e signos. Indica três classes de mediadores: ferramentas materiais, ferramentas psicológicas e outros seres humanos. Essas três mediações ocorrem no uso das tecnologias digitais. (...) No uso da tecnologia digital, a ação do sujeito se faz de forma interativa e enquanto lê/escreve ou se comunica por imagens e sons, novos fatores intelectuais são acionados: a memória (na organização de bases de dados, hiperdocumentos, organização de arquivos); a imaginação (pelas simulações); a percepção (a partir das realidades virtuais, telepresença). Trata-se de uma nova modalidade comunicacional absolutamente diferente possibilitada pelo digital: a interatividade. (FREITAS, 2015, p. 10).

Pino (2003, p. 285-286) enumera alguns benefícios que essas tecnologias nos permitem:

- um acesso rápido às mais variadas fontes de informações;
- o cruzamento de informações de diferentes fontes e de diferente natureza (áreas);
- a comunicação em tempo real ou virtual com outras pessoas (trocas, debates, trabalho em equipe etc.);
- disponibilizar meios rápidos e eficientes de processamento da informação (classificação, análise, comparação de dados teóricos e experiências empíricas, simulação etc.).

Dos benefícios acima, o que mais nos chama atenção é que o sujeito, ao fazer uso das TICs, tem acesso a uma comunicação em tempo real com outras pessoas que podem estar em um raio de localização próximo, bem como em um país do outro lado do mundo, por exemplo. Nessa interação, o sujeito está em contato com um ambiente cultural em que a LI pode ser vista como Língua Materna, facilitando seu aprendizado nesta língua. Isso também pode ser benéfico para a aquisição de outras LE. Verificamos isto nas palavras de Freitas (2015, p. 7):

Essas participações em redes sociais criam oportunidades para responder, discutir, argumentar e criar. Com essas ações, novos processos cognitivos são acionados e podem ser organizadas novas aprendizagens.

Ainda de acordo com os estudos de Freitas (2015, p. 11), ao citar Nunes e Vigotski, outro benefício quanto ao uso das TICs nos é revelado:

Com o desenvolvimento das tecnologias digitais, observam-se mudanças não apenas nos modos de produção de conhecimento, mas também nas formas de cognição dos seres humanos e, de modo geral, na estrutura cultural de toda sociedade. Mesmo que não seja determinante, já que toda técnica é fruto de uma cultura, é certo que a sociedade encontra-se condicionada por suas técnicas, e estas abrem possibilidades que não poderiam ser pensadas a sério anteriormente.

Abordamos até aqui, que os recursos técnicos das TICs podem contribuir positivamente no processo de ensino e aprendizagem não só da LI, mas em todo o parâmetro educacional e desenvolvimento do sujeito.

Por outro lado, Pino (2003, p. 286) ressalta que:

(...) não se pode esquecer que aprender é uma atividade humana que, em razão das diferentes “teorias do conhecimento” existentes, não é entendida da mesma maneira por todos. Isso quer dizer que toda proposta de educação formal (quaisquer que sejam os recursos e ambientes utilizados) deve assumir uma certa epistemologia. É um grande equívoco pensar que os modelos tecnológicos são auto-aplicáveis a fins educacionais, sem levar em conta as características próprias do ato educativo.

Outra dificuldade que possui peso negativo dentro do campo educacional é a não aceitação dos professores quanto ao uso de novas tecnologias pela falta destes recursos na escola ou simplesmente por não terem conhecimento e formação necessários ao uso. Pois, como nos diz Vigotski em uma abordagem marxista (1999, p. 9): “mudanças históricas na sociedade e na vida material produzem mudanças na ‘natureza humana’ (consciência e comportamento)”.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao estudar os autores citados neste trabalho e refletir sobre o tema abordado, chegamos à conclusão de que estamos em conformidade com as ideias de Freitas (2015, p. 11) ao dizer que “compreender as tecnologias digitais hoje é, na verdade, compreender a ação humana na construção de uma cultura e sociedade próprias. Para lidar de forma crítica com um instrumento é essencial conhecê-lo”.

Assim, China e Costa (2009, p. 247) propõem uma alternativa ao problema da falta de conhecimento das TICs por parte dos professores de LI:

As metodologias de ensino de língua inglesa devem integrar o processo de formação de novos professores, pois é através do conhecimento das metodologias de ensino de língua inglesa que o professor desta disciplina poderá pôr em prática o ensino de língua estrangeira de maneira significativa e substancial.

Freitas (2015) também avalia que, numa proposta inovadora centrada na evolução das tecnologias digitais, o governo tem introduzido nas escolas computadores e internet. Em contrapartida, indaga que isso é superficial e muito pouco, pois um avanço pedagógico não é garantido apenas com introdução de laboratórios de informática e acesso à internet. E que, também, as tecnologias digitais no ambiente escolar devem ser vistas como mediadoras no processo de ensino e aprendizagem e não somente por ser uma demanda da sociedade atual.

Portanto, as TICs no âmbito escolar (não somente dentro da LI, mas em todas as disciplinas) podem contribuir positivamente se forem utilizadas como um caminho para a mudança social, e não apenas se a educação passar a fazer uso delas.

REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- [2] BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEE, 1998.
- [3] CHINA, Anna Patrícia Zakem. e COSTA, Alessandra David Moreira da. A Formação do professor de língua inglesa: considerações sobre os documentos oficiais. In: Processo curricular: diferentes dimensões / Natalina Aparecida Laguna Sicca, Alessandra David Moreira da Costa, Silvia Aparecida de Sousa Fernandes (organizadoras) – Florianópolis: Insular, 2009. p. 241-260.
- [4] FREITAS, Maria Teresa de Assunção. Tecnologias Digitais: cognição e aprendizagem. Anais da 37ª. Reunião Nacional da ANPED, 2015.
- [5] OLIVEIRA, Luciano Amaral. Ensino de língua estrangeira para jovens e adultos na escola pública. In: Ensino e Aprendizagem de Língua Inglesa: conversa com especialistas / Diógenes Cândido de Lima (organizador) – São Paulo: Parábola Editorial, 2009. p.
- [6] PINO, Angel. Técnica e Semiótica na Era da Informática. Contrapontos – volume 3, n 2, p. 283-296 – Itajaí, mai./ago., 2003.
- [7] Pino, Angel. A Psicologia concreta de Vigotski: implicações para a educação. In: PLACCO, Vera Maria Nigro de Souza (org.). Psicologia e Educação: revendo contribuições. São Paulo: Educ/ FAPESP, 2005, p. 33-62.
- [8] VIGOTSKI, Lev Semenovich. A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. – 6ª ed. – São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Capítulo 3

Tentativas de implantação de tecnologias educacionais no município de Paranaguá para atender ao programa Paraná digital

Eduardo Alberto da Silva

Ariana Rodrigues da Fonseca

Fabiula do Rocio Batista de Miranda

Flávia Cecília Zumbini Marcelino Celestino

Jaqueline Rosario Alexandre

Marizele Zamboni Forte Mendes

Thamily Cristina Rosembach dos Santos

Resumo: O objetivo central deste artigo consistiu em analisar as tentativas de implantação de programas de tecnologias educacionais no município de Paranaguá. A metodologia adotada constou de duas etapas distintas. Em primeiro momento, procedeu-se a pesquisa exploratória de cunho bibliográfico e na sequência, optou-se por analisar a realidade da implantação das ferramentas tecnológicas em escolas da rede estadual de ensino do município de Paranaguá, estado do Paraná. Para cumprir este intento, foram realizadas entrevistas semiestruturadas, a partir de um roteiro de questões abertas direcionadas a um funcionário do Núcleo Regional de Educação (NRE-Paranaguá) e dois professores da rede estadual de ensino que atuam em diferentes escolas do mesmo município. Os resultados permitem comprovar que as políticas públicas de implementação de ferramentas tecnológicas nos espaços escolares do município de Paranaguá têm se revelado positivas, embora permaneçam restritas a ações pontuais que ainda precisam ser melhor exploradas.

Palavras-chave: Tecnologias educacionais; Políticas públicas; Paranaguá.

1. INTRODUÇÃO

O mundo está cada vez mais conectado por meio das chamadas ferramentas tecnológicas, entretanto, muitos indivíduos ainda se encontram excluídos desta possibilidade. É oportuno, então, propor um questionamento sobre sua importância na vida cotidiana das pessoas. A escola, como uma instituição educativa, não está isenta dessa discussão. Assim, a elaboração deste artigo encontra-se pautada nas seguintes questões norteadoras: Os profissionais de educação estão preparados para aplicar ferramentas tecnológicas à sua prática pedagógica? As instituições escolares estão equipadas o suficiente para atender a demanda de aprendizagem do aluno? Os professores estão capacitados para utilizar pedagogicamente essas ferramentas? Em nível regional, as políticas públicas mostram-se adequadas à efetivação dos programas implantados pelo Paraná digital?

Em primeiro plano, observa-se, no cotidiano de grande parte das escolas, que inexistente a presença de ferramentas como sistemas *softwares*, programas, computadores, ou aplicativos que favoreçam a relação entre sociedade, país, alunos e equipe escolar. De forma geral, a cibercultura ainda não faz parte das relações que devem ser estabelecidas entre os nativos digitais e a escola atual. É possível constatar que, diante da proposta de inserção de ferramentas tecnológicas, podem surgir dificuldades.

No mesmo caminho de reflexão, vale ponderar a situação docente, em que os professores, envolvidos nas suas tarefas diárias, não encontram motivação interna ou externa para se envolver com a cibercultura a fim de propiciar um conhecimento conectado entre ferramentas tecnológicas e conteúdos pedagógicos transportados para esses meios com vistas a potencializar em seus alunos novas aprendizagens.

Não é possível pensar neste trabalho sem analisar a efetivação das políticas públicas por meio dos seus programas de inserção tecnológica na educação no estado do Paraná. Em breve análise, busca-se entender as razões pelas quais o estado do Paraná não tem logrado êxito em implantar com efetividade programas para que abranjam todas as escolas e mais ainda, todos os seus integrantes.

Diante da possibilidade de o aluno não estar incluído nas transformações digitais da sociedade, faz-se necessário refletir sobre a tendência tecnológica na educação, conforme aponta Mercado (2002, p. 9):

O reconhecimento de uma sociedade cada vez mais tecnológica deve ser acompanhado da conscientização da necessidade de incluir nos currículos escolares as habilidades e competências para lidar com as novas tecnologias. No contexto de uma sociedade do conhecimento, a educação exige uma abordagem diferente em que o componente tecnológico não pode ser ignorado.

Deste modo, a discussão que se pretende travar neste artigo encontra justificativa diante do distanciamento que se percebe entre a maciça imersão de crianças, jovens e adultos no universo tecnológico que se configura a sociedade e os recursos limitados das instituições de ensino, sobretudo as da rede pública.

Persiste também a necessidade de instrumentalizar os professores no uso das tecnologias, como lousa digital, *tablets*, aplicativos e Internet, entre outras. Nesta dimensão, o professor precisa buscar a ressignificação de conceitos e práticas de ensino e de aprendizagem apropriando-se das tecnologias da informação e da comunicação. Cabe, pois, reconhecer que a sociedade atual é conectada, pois as ferramentas tecnológicas estão presentes nos espaços de lazer, trabalho e outras atividades cotidianas de muitos indivíduos, favorecendo assim, o desenvolvimento de novos modos de pensar e de aprender.

Diante disso, na educação, faz-se necessária a utilização de novas tecnologias, projetos pedagógicos inovadores adaptados e formação de professores para a plena integração a esse contexto de mudanças, que implica a socialização dos saberes, a fim de transpor o indivíduo da condição de coadjuvante para a de protagonista, aquele que faz parte e atua dentro do seu contexto, utilizando a tecnologia como aliada.

2. BREVE HISTÓRICO DE TENTATIVAS TECNOLÓGICAS NO BRASIL E NO PARANÁ

Uma vez considerada a importância inegável do uso das tecnologias na escola, é conveniente refletir sobre suas múltiplas possibilidades no ambiente escolar.

Corroborando com as ideias de Moran (2007, p. 166), as tecnologias são pontes que nos permitem abrir a sala de aula para o mundo, ou seja, representam e faz a mediação do nosso conhecimento com o mundo fora da sala de aula.

Na mesma direção, Oliveira (2001, p. 101-102) afirma que:

As tecnologias são produtos da ação humana, historicamente construídos, expressando relações sociais das quais dependem, mas que também são influenciadas por eles. Os produtos e processos tecnológicos são considerados artefatos sociais e culturais, que carregam consigo relações de poder, intenções e interesses diversos.

As tecnologias trazem em seu bojo uma amplitude de conhecimento que precisa ser melhor explicitada, uma vez que agrega uma série de elementos que estão inseridos nas relações que os indivíduos travam entre si na sociedade. Isto equivale a dizer que, enquanto produtos da ação humana, estão sujeitas a constantes transformações de acordo com as necessidades a que se destinam (OLIVEIRA, 2001, p. 101).

Nesta dimensão, a inserção das tecnologias na escola coaduna-se com sua finalidade, em que estão presentes as ações de formar, ensinar e educar, dentro de uma prática intencional transformadora.

Nesta mesma direção, Lévy (1999, *apud* FARIA, 2004, p. 60) explicita que o uso da tecnologia possibilita ao educador exercer um trabalho mais intelectual, mais criativo, mais colaborativo e participativo, propiciando condições de interagir com seus alunos para juntos dialogarem com outras realidades para além da escola. Esta rede de informações e conexões torna o ensino não linear e contribui de forma decisiva para a construção coletiva do saber.

Nesta perspectiva, as tecnologias podem contribuir para tornar mais prazerosa a articulação entre o conhecimento e o saber (ALVES & PRETTO, 2005, p.33).

Na mesma direção, entende-se que as tecnologias ampliam os horizontes culturais dos indivíduos, conforme disposto nas Diretrizes para o uso de tecnologias educacionais divulgadas pela Secretaria de Estado da Educação (SEED).

O uso das tecnologias diz respeito também ao aprimoramento das leituras de mundo e ao enriquecimento do imaginário, uma vez que facilitam a aproximação dos agentes curriculares a artefatos culturais construídos em outras linguagens, com outros “códigos de beleza” com que a esfera mercadológica nos inocula quando usam esses mesmos recursos a seu favor (PARANÁ, 2010, p. 6).

Conforme se observa, a inserção das tecnologias não apenas pode contribuir para aprimorar a aprendizagem, mas, de maneira ainda mais positiva, propicia condições de aprimorar a leitura de mundo dos atores sociais envolvidos no processo educativo que se completa pela aproximação entre o que se aprende na escola e o que se vivencia em outros contextos sociais.

Busca-se em Andrade e Lima (1993), na obra Projeto EDUCOM, documento referencial que resgata a história e consolida os diferentes fatos que caracterizam a cultura de informática educativa existente no país, o entendimento de que as primeiras iniciativas na área tiveram suas raízes plantadas na década de setenta, quando, pela primeira vez, em 1971, discutiu-se o uso de computadores no ensino de Física, em seminário promovido em colaboração com a Universidade de Dartmouth/USA. Estes autores informam ainda que as primeiras demonstrações do uso do computador na educação, na modalidade CAI, *Computer Aided Instruction*, ocorreram no Rio de Janeiro, em 1973, na I Conferência Nacional de Tecnologia Aplicada ao Ensino Superior.

Nessa mesma época, o Brasil iniciava seus primeiros passos em busca de um caminho próprio para a informatização da sociedade, fundamentado na crença de que a tecnologia não se compra, mas é criada e construída por pessoas. Nestes moldes, o Projeto EDUCOM buscava construir uma base que garantisse uma real capacitação nacional nas atividades de informática, com vistas a impulsionar o desenvolvimento social, político, tecnológico e econômico da sociedade brasileira. Assim, ao mesmo tempo em que visava garantir a autonomia tecnológica, tomava como base a preservação da soberania nacional (ANDRADE e LIMA, 1993).

Foram criadas, em meio ao regime ditatorial, a Comissão Coordenadora das Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE), a Empresa Digital Brasileira (DIGIBRÁS) e a Secretaria Especial de Informática (SEI), órgão executivo do Conselho de Segurança Nacional da Presidência da República, cuja finalidade era regulamentar, supervisionar e fomentar o desenvolvimento e a transição tecnológica do setor (ANDRADE e LIMA, 1993).

Conforme se pode evidenciar, existia, à época, o consenso de que a educação seria a base sobre a qual poderiam ser construídos os alicerces necessários para a articulação entre o avanço científico e tecnológico e o patrimônio cultural da sociedade, a partir da solidificação das interações necessárias.

Ainda em consonância com Andrade e Lima (1993), em 1982 o Ministério da Cultura (MEC) assumiu o compromisso para a criação de instrumentos e mecanismos necessários ao desenvolvimento de estudos voltados à implementação de projetos que permitissem o desenvolvimento das primeiras investigações na área da tecnologia educacional. A busca de alternativas capazes de viabilizar uma proposta nacional de uso de computadores na educação, que tivesse como princípio fundamental o respeito à cultura, aos valores e interesses da comunidade brasileira, motivou a constituição de uma equipe que contou com a participação de representantes da SEI, MEC, CNPq e FINEP, como responsáveis pelo planejamento das primeiras ações na área.

No Paraná, conforme Gonçalves (2011), as primeiras ações de implementação de laboratórios nas escolas foram na década de 1990, com a adesão do Estado do Paraná no Programa PROINFO, porém, ainda eram mais voltadas para assuntos técnicos, não havendo registros de formação para professores até 1996.

Ainda de acordo com Gonçalves (2011), a formação de profissionais para atuação nos Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE), que seriam os multiplicadores nos municípios, ocorreu entre 1997 e 1998, sendo implantados, em 1998, NTEs nos municípios de Campo Mourão, Cascavel, Cornélio Procópio, Curitiba, Foz do Iguaçu, Guarapuava, Londrina, Maringá, Pato Branco, Ponta Grossa e Umuarama.

Diante de tais informações, observa-se que, inicialmente, houve uma preocupação maior com a aquisição de equipamentos, sem a devida formação dos formadores, conforme apontam Santos e Radtke (2005, p. 327, *apud* Gonçalves, 2011, p. 6):

A preparação dos (as) professores (as) para tais utilizações não tem tomado parte nas prioridades educacionais na mesma proporção, deixando transparecer a ideia equivocada de que o computador e os *softwares* resolverão grande parte dos conflitos educativos.

Prosseguindo a observação sobre a implantação das tecnologias educacionais no Paraná, os registros apontam que, além do longo tempo sem atenção à formação profissional, quando esta ocorreu, foi de maneira questionável, pois não foi dada diretamente aos professores, mas por meio de multiplicadores, os quais não estavam presentes em todos os municípios do estado.

Somente em 2004, por meio da Resolução 1636/04, foi criada a Coordenação Estadual de Tecnologia na Educação (CETE), que, conforme a Secretaria de Estado da Educação (SEED PR), 2011, ampliou os Núcleos de Tecnologia da Educação (NTE), visando descentralizar a formação, por meio da criação de Coordenações Regionais de Tecnologias na Educação (CRTE), que passariam a atender os profissionais da educação diretamente nas escolas, contribuindo para universalizar o uso das tecnologias no ambiente escolar.

Em 2005, foi elaborado o Plano Estadual de Educação do Estado do Paraná (PEE PR), que apresentava as diretrizes, objetivos e metas para a educação paranaense por um prazo de dez anos, no qual constava uma meta específica para o acesso e formação de professores para o uso da tecnologia educacional.

Meta 36: Possibilitar ao professor o acesso às tecnologias de informação e comunicação promovendo, anualmente, capacitação que favoreça o desenvolvimento de trabalhos pedagógicos na sua atuação docente, a partir de um ano da vigência do plano. (PARANÁ, 2005, p. 22).

O mesmo documento ainda apresentava objetivos e metas de financiamento, dentre os quais:

Investir em infraestrutura, material didático, material bibliográfico e recursos tecnológicos e informacionais, de modo que, em 10 anos, toda a Rede de Educação Básica Pública do Estado, possa contar com: a) escolas com espaço físico adequado, apresentando boas condições de mobiliário, de instalações sanitárias e de infraestrutura geral e para a prática desportiva; b) acervo bibliográfico atualizado (literário, científico, técnico e didático) disponível, para consulta e empréstimo, à toda coletividade escolar; c) microcomputadores conectados à Internet e impressoras, na proporção mínima de um conjunto para cada 80 alunos matriculados. (PARANÁ, 2005, p. 85)

Em 2007 foi lançada a TV Pendrive, um projeto que disponibilizou uma TV com entrada USB para cada sala de aula das escolas da rede estadual, com o objetivo de complementar as aulas. Segundo consta no manual da TV Pendrive:

No Estado do Paraná, a Secretaria de Estado da Educação tem desenvolvido projetos que visam à integração de mídias com a finalidade de proporcionar a inclusão e o acesso de alunos e professores da rede pública estadual a essas tecnologias. E você, sabe quais as tecnologias que fazem parte do projeto TV Pendrive? Haverá, em breve, em cada uma das 22 mil salas de aula, uma TV 29 polegadas com entradas para VHS, DVD, cartão de memória, pendrive e saídas para caixas de som e projetor de multimídia. Além disso, cada professor da rede estadual de ensino ganhará um pendrive (PARANÁ, 2007, p.3).

No ano seguinte, segundo Gonçalves (2011), foram distribuídos 60.000 pendrives aos professores.

3. METODOLOGIA

A realização deste trabalho constou de duas etapas distintas. Em primeiro momento, procedeu-se à pesquisa exploratória de cunho bibliográfico, tendo em vista o embasamento teórico necessário sobre as tecnologias na educação em um breve histórico, no Brasil e no Paraná.

Na sequência, optou-se por analisar a realidade da implantação das ferramentas tecnológicas em escolas da rede estadual de ensino do município de Paranaguá, estado do Paraná. Para cumprir este intento, foram realizadas entrevistas semiestruturadas, a partir de um roteiro de questões abertas direcionadas a um funcionário do Núcleo regional de Educação (NRE-Paranaguá) e dois professores da rede estadual de ensino que atuam em diferentes escolas do mesmo município.

Os dados obtidos nas entrevistas foram analisados à luz da análise de prosa, conforme explica André (1983, p. 67):

Análise de prosa é aqui considerada uma forma de investigação do significado dos dados qualitativos. É um meio de levantar questões sobre o conteúdo de um determinado material: o que este diz? O que significa? Quais suas mensagens? E isso incluiria naturalmente mensagens intencionais e não-intencionais, explícitas ou implícitas, verbais ou não verbais, alternativas ou contraditórias. O material, neste caso, pode ser tanto o registro de observações e entrevistas quanto outros materiais coletados durante o trabalho de campo, como documentos, fotos, um quadro, um filme, expressões faciais, mímicas etc.

Tal método mostra-se adequado à elaboração deste artigo, uma vez que possibilitou identificar as percepções dos entrevistados quanto às tentativas de implantação das tecnologias educacionais no município de Paranaguá, em diferentes momentos.

3.1. A IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NO MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ: UM VIÉS INVESTIGATIVO

Conforme mencionado na metodologia, as ações do programa Paraná Digital (PRD) no município de Paranaguá foram pesquisadas por meio de entrevista com profissionais da educação que participaram do período de implantação.

Primeiramente foi entrevistado um funcionário do setor de tecnologias, com formação em técnico de informática. Para manter sua privacidade, o mesmo será identificado pela sigla de sua formação (TI).

Quando questionado se existe um setor de Tecnologia de Educação no Núcleo Regional de Paranaguá, o entrevistado respondeu de forma afirmativa, mas salientou que o setor é mais voltado para a parte de programas e sistemas do que para a área de aparelhagem.

Na segunda questão, foi indagado de que forma o setor atende às políticas estabelecidas no programa Paraná Digital (PRD). O entrevistado limitou-se a responder que tal programa já foi extinto.

A terceira questão abordou a forma de implantação da TV Pen Drive, dos *tablets* e das lousas digitais nas escolas do município de Paranaguá. Foi obtida a seguinte resposta:

A TV pen drive foi um programa de inclusão digital do governo Requião que teve início em 2005, onde foram ofertados televisores de 29 polegadas com entrada USB que possibilitou o uso de *pen drive* de até 2 gigas bytes para aulas expositivas. A maioria das escolas que as receberam ainda as possuem, mas a maioria não tem mais nenhuma utilidade, pois são antigas, têm mais de dez anos, não têm manutenção e seu sistema operacional se tornou obsoleto. O mesmo acontece com o caso dos *tablets*. Já as lousas digitais ofertadas pelo governo em nada nos lembram essas lousas modernas com *Touch* que vemos hoje, se tratava de um aparelho dividido em três partes e não era fixo, uma espécie de projetor, uma caneta e uma tela plástica branca, que para ser usada precisava ser fixada na parede e de um certo tempo de calibragem para usá-la, por este motivo poucos professores chegaram a utilizar. Tanto a TV laranjinha quanto as lousas foram substituídas pelo projetor multimídia (TI, 2019).

Observa-se, na resposta do técnico em informática que atua no setor de Tecnologia da educação do NRE de Paranaguá, que o entrevistado detém o saber acerca das diferentes fases e tentativas da inclusão das tecnologias nas escolas paranaenses. O mesmo faz ainda uma reflexão sobre as mesmas. Em relação à TV Pendrive, menciona sua obsolescência, pelo fato de serem antigas, com mais de dez anos, não receberem manutenção, além de possuírem um sistema operacional também obsoleto. Reitera que esta mesma situação se aplica aos *tablets*.

Quanto às lousas digitais que foram distribuídas pelo governo do estado do Paraná aos professores, tratava-se, na opinião do entrevistado, de aparelhos com pouca funcionalidade e que foi utilizado por um número reduzido de professores. TI salienta que a TV Pendrive e as lousas foram substituídas pelo projetor multimídia.

À vista da fala do técnico, denota-se que as ferramentas tecnológicas disponibilizadas às instituições de ensino da rede estadual do município de Paranaguá não possuem, no momento da realização da entrevista, condições de uso, sobretudo a TV Pendrive, os *tablets* e as lousas digitais.

Quando se formulou a questão quatro, sobre a existência de capacitação dos professores para o uso dessas tecnologias, o entrevistado afirmou que houve capacitação, uma vez que o setor de tecnologias do Núcleo ofereceu oficinas para pelo menos um representante de cada escola e deu atendimento individualizado para os professores e funcionários que solicitaram.

Não obstante, deve-se questionar a efetividade desta capacitação, uma vez que a abrangência não parece ter sido suficiente para a efetiva utilização das ferramentas. A este respeito, busca-se em Almeida (2002, p. 78, *apud* Gonçalves, 2011, p. 10) o entendimento de que:

A formação do educador é contextualizada na prática pedagógica, na realidade escolar e no entorno da escola. [...] Durante a formação contextualizada e crítico-reflexiva, à medida que o educador incorpora a TI à sua prática, ele tem a oportunidade de reelaborar seus próprios processos de pensamento, rever a intencionalidade de seus atos, a adequação de suas intervenções pedagógicas e a autonomia na tomada de decisões principalmente no que se refere ao uso da TI com seus alunos.

Observa-se, assim, que a efetividade da inserção das ferramentas tecnológicas nas escolas deve ser precedida de um amplo e continuado treinamento dos profissionais que delas irão fazer uso.

Nesta mesma ordem de pensamento, Basniak (2016, p. 314) assinala que as capacitações dos professores ficaram restritas à formação instrumental para uso dos equipamentos, “[...] sem possibilitar debates sobre o uso dos novos equipamentos a fim de melhorar realmente a qualidade de ensino nas escolas, objetivo proposto pelo Programa”.

Na questão cinco, foi questionado sobre possíveis alterações na prática pedagógica a partir da utilização dessas tecnologias. Segundo o funcionário do setor de Tecnologia, o Núcleo Regional de Educação não interfere nas práticas aplicadas pelos professores em sala de aula, então não teria como medir os impactos causados pelo uso das tecnologias em sala de aula. O Núcleo só cobra o uso das tecnologias (programas) para a realização da chamada.

Nesta dimensão, depreende-se uma preocupação maior com a sistematização de documentos que permitam a manutenção do sistema operacional da Secretaria de Educação.

Na sexta e última questão do instrumento de coleta de dados dirigido ao funcionário do NRE, objetivou-se investigar se existem consultas quanto às políticas do PRD. O entrevistado formulou a seguinte resposta:

Quanto ao uso de tecnologias ofertadas pelo governo que estão funcionando no momento são os laboratórios de informática com *notebooks*, que por serem portáteis facilitam o uso e substituíram o Programa Paraná Digital (TI, 2019).

Ao mencionar os laboratórios de informática existentes nas escolas, com *notebooks*, o entrevistado apenas mencionou a existência de equipamentos, sem, contudo, apontar sua efetiva utilização e possíveis vantagens que poderiam ser obtidas pela manutenção adequada de tais equipamentos e mediante um acompanhamento pedagógico mais efetivo e individualizado.

Na segunda parte da pesquisa, foram abordados dois professores do NRE de Paranaguá.

A primeira entrevistada, a partir deste ponto identificada como P-1, atua no Colégio Estadual “José Bonifácio” e, por ocasião da chegada das TVs Pen Drive, participou efetivamente, pois exercia o cargo de diretora auxiliar, função que exerceu por nove anos. No momento da chegada dos *tablets*, lecionava a disciplina de Química.

O segundo entrevistado é professor de Matemática e Física em 3 escolas da rede estadual do município de Paranaguá, atuando no magistério há 21 anos. Doravante será identificado como P-2.

A primeira questão visou investigar o envolvimento dos profissionais com as ferramentas tecnológicas que o Estado enviou às escolas (TV Pen Drive, *tablets* e lousas digitais). Optou-se por transcrever na íntegra as respostas obtidas.

O Governo nos disponibilizou a TV Pen Drive (laranjinha) e os *tablets*, porém as lousas digitais não. Nesta época eu estava como diretora auxiliar, por isso eu lembro bem desse projeto, as televisões chegando, sendo colocadas em sala, todas as salas receberam. Os *tablets*, todos receberam, a única coisa que os professores falavam é que “era muito difícil usar, porque não era tão bom”. Mas que eu vi foi a questão dos controles, que nove anos como auxiliar da direção, “eu via”, então eles iam sumindo, essa foi a grande dificuldade, o gerenciamento com os professores. Porque com as crianças nós usamos em filmes, música e vídeos, vinham pedir para ouvir músicas, aí sempre no final da aula nós deixávamos pois era um momento de descontração. A lousa é uma pena, pois não chegou aqui na instituição, não daria para termos a lousa (P-1, 2019).

A entrevistada, que à época do recebimento da TV Pendrive e dos *tablets* atuava na direção, enfatizou a efetiva abrangência destas ferramentas, uma vez que relata que todas as salas de aula receberam as TVs e todos os professores receberam os *tablets*. Em relação aos problemas na utilização das TVs, a entrevistada mencionou os controles, que sumiam, sendo este problema atribuído pela entrevistada ao mau gerenciamento dos professores. A utilização deste recurso por parte da direção foi considerada positiva por P-1, na medida em que menciona momentos em que eram trabalhados filmes, músicas e vídeos, em momentos específicos do período letivo.

Quanto aos *tablets*, a dificuldade percebida pela entrevistada era que os professores consideravam uma ferramenta cujo uso era dificultado pela falta de qualidade dos equipamentos recebidos. A lousa digital não foi disponibilizada na escola em que a entrevistada atuava.

A posição de P-2 pode ser observada na fala transcrita na sequência:

Na época da entrega das TVs *Pendrive* eu lecionava em duas escolas, para turmas do Ensino Médio e anos finais do Fundamental 2. Como tudo que é novo as TVs foram recebidas com uma certa apreensão, não sabíamos ao certo para que elas serviriam, sendo bem sincero eu fui um que usei pouquíssimas vezes essa tecnologia, já os *tablets* utilizei mais, mas infelizmente a falta de manutenção fez com que muitos estragassem, já a lousa nunca usei, na verdade nem cheguei a ver instalada (P-2, 2019).

É possível identificar, na fala do professor entrevistado, uma reação que pode ser atribuída a muitos docentes em situações nas quais se deparam com inovações tecnológicas no âmbito escolar, pois o entrevistado reporta-se à apreensão que sentiu diante do novo, representado pela TV *Pendrive*. Quando menciona que “não sabíamos ao certo para que elas serviriam”, insere-se num coletivo que não se sentia preparado para a utilização do equipamento. P-2 relatou que usou pouquíssimas vezes esta tecnologia, ao contrário do *tablet*, que diz ter usado com maior frequência. Porém, alega também a falta de manutenção, já mencionada pelo funcionário do setor de Tecnologia, como um empecilho para a continuidade de utilização deste equipamento. Quanto à lousa digital, P-2 nunca utilizou nem sequer viu sua instalação nas escolas em que atua.

Em relação às percepções encontradas, é possível identificar as dificuldades encontradas na utilização das ferramentas tecnológicas que compõem o objeto de estudo deste artigo. Sobre esta questão, faz-se necessário rever o tema da formação docente, na medida em que, conforme pontua Basniak (2016, p. 315):

Entende-se que a formação de professores ainda precisa de maior atenção, pois embora muito se tenha discutido em relação a essa questão, o assunto ainda é tema de grande relevância para que as tecnologias na educação tragam mudanças na qualidade das aulas que ocorrem nas escolas públicas e para que as tecnologias sejam ferramentas de emancipação dos estudantes e não se constituam como mais um agravante de exclusão social.

Na segunda questão, foi indagado se o Estado ofereceu capacitação para a utilização destas ferramentas e se houve participação do entrevistado.

Sim, o Núcleo mandava um pessoal até aqui, usavam nosso auditório, geralmente a maioria das capacitações eram feitas aqui, porque nosso auditório é grande. Vinham os professores da rede toda. Tinha uma cartilha onde tinham todas as informações para utilizar, tipo um manual de instrução, tinha o JPGE (*Joint Photographics Experts Group*), se rodava ou não, como é que fazia para acessar a Internet. Eu participei efetivamente na implantação dessas ferramentas, mas tinha o “adm” que eram capacitados pelo núcleo para ficar à disposição de nós professores quando tinha um problema (P-1, 2019).

Sim, foram feitas palestras, pequenos cursos e oficinais e também foram disponibilizadas umas cartilhas, tipo um manual de instruções para o uso (P-2, 2019).

A coincidência das respostas deixa entrever a realização de capacitação quanto ao uso das ferramentas tecnológicas que compõem esta análise. Um aspecto a ser considerado, no entanto, é a continuidade do programa e as dificuldades que poderiam surgir ao longo da efetiva utilização nas salas de aula. Assim, o atendimento de que tratou o funcionário do Setor de Tecnologia e o profissional denominado *adm* mencionado por P-1 seriam os elos que permitiriam a superação das dificuldades que porventura surgissem na prática docente cotidiana.

A terceira questão dirigida aos professores teve como objetivo investigar se os profissionais foram capacitados somente para utilizar estas ferramentas, ou para também elaborar conteúdos. As respostas são transcritas e analisadas na sequência.

Quando se tem algo novo, você tem que repensar, você vai ter que ensinar teu aluno com aquilo ali. Não tem como fugir, na realidade tem que reformular só na maneira de se aplicar, porque o conteúdo é o mesmo, imagine, mostro aos alunos aquilo ali em um vídeo, ou em um aplicativo (P-1, 2019).

Não, os cursos eram somente para a capacitação do uso, daí cabia ao professor adaptar os seus conteúdos para usar dessas tecnologias (P-2, 2019)

Novamente retoma-se um ponto crucial da utilização das tecnologias em sala de aula, pois não basta a mera inserção de um recurso tecnológico mais complexo para garantir a melhora da aprendizagem. Sob este viés, Machado e Kampff (2017, p. 1341) reportam-se à necessidade de compreender as tecnologias como instrumentos mediadores da aprendizagem, na medida em que permitem “[...] articular e potencializar a construção do conhecimento, desenvolvendo assim, novas formas de pensar que repercutam significativamente nos processos de ensino e aprendizagem”.

Quando se buscou investigar as percepções dos entrevistados sobre a evolução tecnológica nas escolas desde a chegada destas ferramentas digitais e questionados se as melhorias se referem somente aos equipamentos, ou à finalidade pedagógica do ensino, foram encontradas as seguintes respostas:

Isso é interessantíssimo, porque isso é uma coisa que deveria ter sido... mais aproveitado, é uma coisa que é um termômetro, pois faz parte do cotidiano de todos, e deveria ter se trabalhado mais, pois só colocar e capacitar por um pequeno período, é uma pena. Porque acredito que houve algum relato de professor a respeito das melhorias.

Até porque quem usa disso não vai sair o mesmo, agora uma coisa assim “ não...melhorou atendimento do conteúdo” eu não posso dizer pra você, mas deve ter melhorado, sim. Teve professor que nunca teve contato com o *tablet*, nunca teve contato com um computador, teve relato sim, pena não ser um projeto que caminhou junto às tecnologias de hoje.

Agora, hoje usamos o RCO, não está ligado diretamente aos conteúdos, mas é uma ferramenta que facilita nossa vida, porque estamos conectados com aos alunos e seus familiares. É uma tecnologia, eu mesma, não tive “jeito” tive que sentar pegar o computador e me atualizar. Esse sistema eu abro no computador e no celular, o legal que eles ficam sabendo na hora, uma nova tecnologia do professor, uma maravilha. Infelizmente essas televisões estão ultrapassadas, e mesmo na época eu lembro a dificuldade na manutenção, imagina hoje, porque ainda temos algumas em sala, que estão sem uso. Espero que mude para as de LED, pois precisamos usar essas ferramentas, porque, nossos alunos precisam ingressar no mercado de trabalho, pelo menos aptos a manusear as ferramentas digitais de hoje e de amanhã (P-1, 2019).

Sim, com certeza que com a chegada dessas ferramentas as aulas já não são as mesmas, até porque os alunos de hoje não são os mesmos, o difícil é convencê-los a usar os celulares, *tablets* e computadores para a finalidade pedagógica. Mas sem dúvida as aulas se tornam mais dinâmicas e atrativas quando conseguimos aliar o conteúdo com o uso dessas ferramentas, é preciso que o professor conheça a tecnologia, seja criativo e principalmente que tenha interesse em utilizá-las (P-2, 2019).

Neste ponto da análise, torna-se primordial avaliar alguns pontos destacados pelos dois profissionais que compuseram a segunda parte da pesquisa. Assim, quando P-1 menciona que deveria ter sido avaliada a evolução da prática educativa com a inserção das tecnologias na escola, elabora a metáfora do termômetro, bastante pertinente pois permitiria mensurar as melhorias trazidas para o cotidiano das escolas paranaenses.

P-1 menciona também ter havido mudanças, sobretudo quando considera que muitos professores não haviam tido qualquer contato com *tablets* ou computadores, e cita a si mesma como exemplo, quando relata que “[...] eu mesma não tive jeito, tive que sentar no computador e me atualizar[...]”.

Também P-2 reitera as possibilidades de mudança que podem ser concretizadas com a inserção de tecnologias nas escolas. Porém, reforça que “[...] é preciso que o professor conheça a tecnologia, seja criativo e principalmente que tenha interesse em utilizá-las (P-2, 2019)”.

Novamente recorre-se ao pensamento de Machado e Kampf (2017, p. 1344), quando referem que a educação exigida pela sociedade tecnológica requer “[...] indivíduos que sejam interlocutores e participantes do processo, discentes que saibam utilizar os recursos disponíveis para solucionar problemas, agir e produzir novos conhecimentos”.

De forma ampla, os resultados da pesquisa, embora restritos a uma pequena amostra, evidenciam um percurso bastante árduo ainda, que precisa ser trilhado no sentido de tornar mais expressivas as experiências com o uso de tecnologias nos contextos de análise.

Assim, compreende-se que a formação docente é um componente que deve ser repensado, tendo em vista o significativo papel assumido pelos profissionais na tarefa de tornar concretas as propostas de melhorias na prática docente a partir da inserção das ferramentas tecnológicas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um primeiro ponto a ponderar diz respeito ao fato de que as tecnologias educacionais, inseridas em um contexto ampliado em que o cotidiano de crianças, jovens e adultos são afetados continuamente pelos mais variados recursos tecnológicos, ainda se mostram bastante distanciadas em termos de utilização e efetividade.

Especificamente em relação às ferramentas da TV Pendrive, dos *tablets* e da lousa digital, o que se verificou em pesquisas junto a três profissionais que atuam no município de Paranaguá foi que a utilização não se deu da maneira proposta pelo programa Paraná Digital.

Com relação à implementação das tecnologias digitais na educação, algumas questões foram levantadas, como a não capacitação efetiva do pessoal que utilizaria estes materiais, o que foi constatado por meio das entrevistas realizadas. Houve a disponibilização de equipamentos para as escolas, porém, limitação no aproveitamento inclusive de espaço direcionado a esse fim, devido ao fato de as escolas não possuírem uma estrutura adequada.

Porém, as entrevistas realizadas não possibilitaram a mensuração sobre as melhorias trazidas pela inserção destas ferramentas nas escolas. Contudo, tornou-se possível identificar, sobretudo em trechos das falas dos professores que compuseram a amostra, que o Programa Paraná Digital contribuiu para inserir alunos e também professores no ambiente informático

Nota-se também que houve interesse com relação à informatização da rede de ensino, porém, sem a atenção para com o pedagógico nas instituições de ensino nas quais chegaram as tecnologias educacionais ofertadas pelo Programa Paraná Digital (PRD). Além das implicações ressaltadas na implementação do PRD, houve ainda a insatisfação de professores que lidaram e ainda lidam com a falta de assistência aos mesmos, já que somente um professor recebia a formação integral ofertada pelo Núcleo Regional de Educação. Outra queixa apresentada pelos professores trata da falta de assistência técnica especializada, já que os equipamentos, por inúmeras ocasiões, apresentaram defeito e não existe assistência técnica para o reparo necessário, posto que muitos destes equipamentos estão ultrapassados.

Consideramos então que, o incentivo de implantação das ferramentas tecnológicas a fim de melhorar a educação do estado do Paraná é notório, mas alguns aspectos observados permitem salientar o despreparo, tanto de espaço no qual esses equipamentos foram recebidos e a não qualificação dos profissionais que estariam de fato utilizando estes meios em seu dia a dia. Contudo, vale destacar o entusiasmo dos professores em empregar as tecnologias digitais nas escolas estaduais do município de Paranaguá.

REFERÊNCIAS

- [1] ANDRADE, Pedro Ferreira de; Lima, Maria Candida Moraes de Albuquerque. Projeto EDUCOM. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto, Organização dos Estados Americanos, 1993.
- [2] ANDRE, M. E.D.A. Texto, contexto e significados: algumas questões na análise de dados qualitativos. Cad. Pesq. São Paulo, n. 45, p. 66-71, maio, 1983.
- [3] BASNIAK, Maria Ivete. Políticas de tecnologias na educação: o Programa Paraná Digital Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. 60, p. 305-319, abr./jun. 2016.
- [4] BRASIL. Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 jun. 2014. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm> Acesso em 18 de Outubro de 2019.
- [5] GONÇALVES, Claudia Cristine Souza Appel. O PROINFO no Paraná: Resgate das principais ações. X Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 7 a 10 de novembro de 2011.
- [6] LEVY, P. Cibercultura. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.
- [7] MACHADO, M. J.; KAMPPFF, A. J. C. A cultura digital na educação básica: investigação sobre concepções, práticas e necessidades formativas. In: Congresso Nacional de Educação, 13., 2017, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: PUCPR, 2017. p. 1341-1356. Disponível em: http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26322_14084.pdf. Acesso em outubro, 2019.
- [8] MERCADO, Luís Paulo Leopoldo (org.). Novas Tecnologias na educação: reflexões sobre a prática. Maceió: EDUFAL, 2002.
- [9] MORAES, Maria Candida. Informática educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendidas. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 1, 1997. Disponível em: <<https://www.brie.org/pub/index.php/rbie/article/view/2320>>. Acesso em: 25/09/2019.
- [10] MORAN, J. Tecnologias digitais para uma aprendizagem inovadora. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2017/07/tecnologias_moran.pdf. Acesso em 19 set, 2017.
- [11] PARANÁ. Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná. Ciências. Curitiba, SEED, 2008.
- [12] __ Diretrizes para o uso de tecnologias educacionais, Curitiba: SEED, 2010.
- [13] __ Plano Estadual de Educação, Curitiba: SEED, 2005.
- [14] __ Manual da TV Pendrive, Curitiba: SEED, 2007.
- [15] __ Secretaria de Estado da Educação – SEED PR. Coordenação de Apoio ao Uso de Tecnologias. Curitiba, 2011.

APÊNDICE 1- ROTEIRO DE QUESTÕES DA ENTREVISTA COM FUNCIONÁRIO DO NÚCLEO REGIONAL DE EDUCAÇÃO

- 1- Existe um setor de Tecnologia de Educação no Núcleo Regional de Paranaguá?
- 2- (Como – caso não haja um setor) Vocês atendem às políticas estabelecidas no Paraná Digital (PRD)?
- 3- Como aconteceu a implantação da TV Pen Drive (laranjinha), dos Tablets e das Lousas Digitais nas escolas do município de Paranaguá?
- 4- Houve capacitação dos professores? Como?
- 5- Teve alteração da prática pedagógica para utilização dessas tecnologias?
- 6- Há consultas do Núcleo quanto às políticas do PRD?

APÊNDICE 2- ROTEIRO DE QUESTÕES DA ENTREVISTA COM PROFESSORES

- 1- Como se envolveu com as ferramentas tecnológicas que o Estado enviou as escolas (TV pen drive, tabletes e lousa digital)?
- 2- O Estado ofereceu capacitação para a utilização dessas ferramentas?
- 3- Vocês foram capacitados somente para utilizar essas ferramentas, ou para elaborar conteúdos também?
- 4- Você percebeu alguma evolução tecnológica nas escolas desde a chegada dessas ferramentas digitais? Essas melhorias se referem somente aos equipamentos, ou a finalidade pedagógica do ensino?

Capítulo 4

“O uso do computador e da internet na capacitação de professores-tutores”

Nilma Albuquerque Oliveira dos Santos

Resumo: Constitui objetivo do estudo a análise e o entendimento da formação continuada de professor para atuar como tutor em educação a distância, uma análise de como a capacitação de professores-tutores (professores que atuam como tutores) por meio de um curso virtual pode auxiliar na qualificação dos mesmos, ou seja, uma capacitação através das Mídias: computador e internet. Para o alcance desse objetivo seria preciso capacitar professores-tutores para a utilização dos recursos existentes na plataforma virtual, promover mecanismos para que os professores tomassem consciência do seu papel como tutores e desenvolver habilidades para melhor interação com o aluno. Diante disso foi relevante a diversificação dos objetos de aprendizagem (chat, fórum, glossário) quando da interação dos participantes dentro do curso virtual. Esses serviram, principalmente, como ferramentas que auxiliaram quando da simulação de situações problemas e representação na interação aluno x tutor entre seus pares. O contexto possibilitou que os participantes identificassem os papéis de cada um dentro do processo. Os resultados mostraram a importância da figura de um tutor como o orientador dentro do processo ensino-aprendizagem. Constatou-se também, através da análise dos questionários aplicados aos alunos desses professores-tutores, a aprovação de suas atuações como tutores pela maioria dos alunos, salvo no caso daquele professor que não demonstrou ter domínio no manuseio do computador e internet, assim como, daquele que não se motivou para o aprendizado.

Palavras-chave: Educação a distância. Capacitação de professor-tutor. Computador e internet

1. INTRODUÇÃO

Pressupõe-se que o processo educativo requer a utilização de mídias que são meios de

comunicação social. Com a escrita, surge a primeira forma de transmissão de conhecimento. Com a invenção do computador, surge o uso da internet, das fibras óticas e dos satélites que permitem interagir a distância em tempo real e com maior alcance.

A integração dessas novas mídias, ou seja, do computador e das telecomunicações/internet, representam não só a possibilidade de uma nova modalidade de ensino, mas a ampliação do acesso às informações, assim como redução de custos aliada à flexibilidade de tempo e espaço. Segundo Oliveira-Torres (2012), no contexto da sociedade contemporânea, o avanço tecnológico vem possibilitar a comunicação a distância, mas também revoluciona as possibilidades de ensino/aprendizagem.

Entretanto, observamos a existência de um déficit de professores capacitados para atuarem como tutores nos cursos oferecidos na modalidade a distância em uma escola virtual de uma instituição pública. As pessoas selecionadas para atuarem como tutores na Escola Virtual, apesar de serem bacharéis, mestres, especialistas e até doutores nas áreas a serem ministradas, necessitavam de orientações concernentes à parte pedagógica do processo ensino aprendizagem mediado pelas TICs, além do treinamento para operacionalizar a plataforma virtual.

Com base no exposto acima, buscou-se investigar como a capacitação desses professores-tutores por meio de um curso virtual pode auxiliar na qualificação dos mesmos, no intuito de mensurar a eficiência do uso de uma plataforma virtual na qualificação dos tutores fazendo o uso de uma escola virtual, a partir da capacitação de professores-tutores para a utilização dos recursos existentes na plataforma, promovendo mecanismos para que os professores tomem consciência do seu papel como tutores e, conseqüentemente, desenvolvendo habilidades para melhor interação com o aluno.

Para tanto, o suporte desse estudo foi estruturado de modo a conceituar inicialmente plataforma virtual de aprendizagem, o *moodle*; educação a distância com o uso integrado de mídias no processo de ensino aprendizagem, em especial do computador e da internet.

2. OS AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM (AVA)

São sistemas computacionais disponíveis na internet, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação. Permite integrar

múltiplas mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos. (ALMEIDA; M. E. B., 2003, p.331). Conforme relata Silva (2011),

“o Moodle é um potente gerador de salas de aula” que “dispõe de interfaces de conteúdos capazes de criar, gerir, organizar fazer movimentar uma documentação complexa [...] e de interfaces capazes de favorecer autoria e colaboração.”

2.1. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E O USO INTEGRADO DAS MÍDIAS

A integração das mídias e o uso das mídias digitais serviram de base para essa nova modalidade de ensino, a Educação a Distância (EaD). O Decreto no 5.622, de 19 de dezembro de 2005, regulamenta o art. 80 da LDB. O seu art. 1º conceitua EaD: [...] a educação a distância como modalidade educacional na qual a mediação didático pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios

e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos. (BRASIL, 2005, não paginado). Para Castells (2005, p.17),

“A sociedade é que dá forma à tecnologia de acordo com as necessidades, valores e interesses das pessoas que utilizam as tecnologias. Além disso, as tecnologias de comunicação e informação são particularmente sensíveis aos efeitos dos usos sociais da própria tecnologia.”

Ou seja, a utilização de forma crítica das tecnologias online pelo professor, implica no conhecimento de suas possibilidades pedagógicas.

Neste contexto, a Escola Virtual em estudo deparou-se com a falta de profissionais preparados para atuarem eficientemente como professores-tutores. É incontestável a formação acadêmica desses profissionais. Entretanto, para atuarem como professor em cursos virtuais, os denominados aqui de professores-tutores, seria necessário que tivessem intimidade com o uso da plataforma para melhor exercer seu papel, que consiste em ser o orientador, um auxiliador no processo educacional.

Nesse sentido, Machado e Teruya (2009, p. 1736) apontam a relevância da mediação pedagógica do tutor em AVA nos seguintes aspectos:

“[...] o tutor deve possuir conhecimento sobre o conteúdo estudado; ter clareza em suas explicações, segurança e empatia no tratamento dos assuntos discutidos; e principalmente, interagir de modo que o aluno não sinta excluído em suas dúvidas e necessidades particulares.”

Ou seja, havia a preocupação de que o professor não se ocupasse apenas em aprender o manuseio da plataforma, mas que tomasse consciência de que o uso das mídias no contexto escolar requer um novo aprendizado que vai além do saber operacional dos recursos didáticos, especialmente, do computador e da internet.

Também seria preciso considerar que o grupo era composto somente de adultos o que remete obrigatoriamente a pensar numa metodologia onde fosse priorizado o saber desses participantes. “[...] nós aprendemos aquilo que nós fazemos. A experiência é o livro-texto vivo do adulto aprendiz”. (LINDERMAN, 1926., apud CAVALCANTI, 1999, p.01). Ou seja, seria preciso criar situações onde o professor aprenderia fazendo, trocando experiências com seus pares.

Na tentativa de levar em consideração todas essas nuances, decidiu-se que, esse profissional, ao passar pela experiência do uso da plataforma virtual tivesse um aprendizado contextualizado, haja vista que o aprendizado contextualizado lida com os fatos, com o real.

Segundo Prado e Valente (2002), essa característica favorece o educador reconhecer a funcionalidade daquilo que está aprendendo-fazendo e, conseqüentemente, atribuir significado e sentido para a própria aprendizagem. Sem sombra de dúvidas, enquanto parte de um grupo em formação, o professor-tutor têm os colegas do curso como parceiros, com quem compartilha experiências. Dito com outras palavras era preciso montar um cenário onde esse grupo de professor pudesse trabalhar coletivamente e, ao mesmo tempo, exercerem vários papéis. Esse cenário implica em que o professor assuma, segundo Bruno; Lemgruber (2010, p.71),

“múltiplas funções, se integre a uma equipe multidisciplinar e se assuma como formador, conceitor ou realizador de cursos e materiais didáticos; pesquisador, mediador, orientador e, nesta concepção, se assumir como recurso do aprendente. Por isso a adjetivação de professor coletivo: a figura do professor corresponde não a um indivíduo, mas uma equipe de professores.”

Com este objetivo recorreu-se às escolas de governo para a cessão do curso “Docência online”, cuja metodologia consiste em atividades que promovem a troca de experiências, ora atuando como tutor, ora atuando como aprendente. Concluindo, acreditou-se que a educação a distância por intermédio da plataforma *moodle* apresentava como uma alternativa educacional necessária na capacitação desses profissionais uma vez que permitia que o treinamento fosse levado, equitativamente, a todo o estado de Minas Gerais.

2.2. RELATO DE EXPERIÊNCIA

As falas aqui foram codificadas como segue abaixo, tendo em vista a guarda do sigilo dos entrevistados/participantes.

T1- tutor que se ausentou por um período intermediário do curso de formação, mas regressou antes da finalização do curso.

T2- tutor que se mostrava indiferente no início do curso, entretanto, com investidas por parte da mediadora do curso, este terminou por colaborar nos debates que ocorreram.

T3, T4 e T5- tutores que mostraram terem dificuldades iniciais para o manuseio da plataforma e pouca ou nenhuma experiência com EaD.

T6- tutor que, além das dificuldades dos tutores citados anteriormente, demonstrava ter dificuldades com o uso do computador.

T7,T8, T9, T10 e T11- tutores que mostravam possuir alguma experiência como tutores e ou algum domínio da plataforma.

P1, P2 e P3 tutores que tinham mais experiência com o manuseio da plataforma, pois já haviam atuado como professores-tutores na escola virtual em estudo, entretanto, não quiseram participar do curso de formação de tutores, o Docência em EaD.

Seria um curso onde os participantes pudessem aprender fundamentos sobre educação a distância, o papel que o professor e os alunos assumem nessa modalidade de ensino, os tipos de tutoria existentes de acordo com os objetivos do curso, se mais reativa ou ativa, fomentadora de discussões e, ao final, refletissem sobre o formato de avaliação existente. Dentro do contexto formou-se uma turma com 12 participantes para essa capacitação tendo a plataforma *moodle* como palco para esse treinamento, reduzindo despesas e encurtando distancias. Ao mesmo tempo, oportunizando a flexibilização de horário para todos os participantes sem prejuízo em suas atividades laborais.

2.3. CURSO VIRTUAL USADO NA CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES TUTORES.

Intitulado Docência em EaD com carga horária de 30h/a, resultado de um mix de cursos de tutoria, especialmente o “Docência online” que serviu de suporte para sua construção. Mediado por uma servidora formada em pedagogia e administração, em linhas gerais, o curso virtual foi subdividido em 4 módulos semanais e em 2 partes – teórica e prática, cujo conteúdo abordava: aprendizagem e tutoria (10h), Atividade prática de mediação em ead (10 horas) e considerações sobre o processo de avaliação em ead (10 horas). Ficando o último módulo dedicado à avaliação do curso.

2.4. PERFIL EDUCACIONAL DOS PARTICIPANTES DO CURSO DE CAPACITAÇÃO DE TUTORES

6 (seis) deles têm mestrado, 3(três) doutorado e 3 (três) especialização.

2.5. PARTE QUALITATIVA DA PESQUISA

A análise de dados foi realizada nos moldes de um estudo de caso descritivo, com abordagem qualitativa. Enfim, a coleta de dados se deu em duas etapas: na primeira, procedeu-se de uma indagação com os participantes do curso Docência em EaD dando parecer sobre o curso; aplicou-se, na sequência, um questionário aos alunos desses professores, sempre ao término do curso realizado, respectivamente. Foram 12 os professores que participaram do curso de formação de tutor. E foram 60 o número de alunos em cada turma para cada tutor. A maioria desses alunos, são servidores do interior do estado de Minas Gerais, na proporção em média de 70% da turma.

Os dados oriundos das entrevistas foram analisados por meio da análise de conteúdo.

Constatou-se que o curso Docência em EaD surtiu o efeito desejado, qual seja, despertou os professores para essa nova modalidade de ensino, demonstrando estarem capacitados para utilizar os recursos existentes na plataforma, assim como motivados para atuarem como tutores de cursos virtuais. É possível verificar nos comentários feitos pelos alunos a satisfação pela interação realizada por esses tutores, conforme depoimentos.

As falas dos 6 professores-tutores* que demonstraram possuir dificuldades iniciais pode ser observado logo abaixo.

Tutores com dificuldades iniciais *

T1: O curso se mostrou proveitoso e aumentou a minha visão sobre educação em distância. A Coordenadora/tutora se mostrou bastante atenciosa e participativa nos incentivando a não permanecermos inertes. Em virtude de uma viagem ao exterior, tive alguma dificuldade de acompanhar uma semana do curso, pois nem sempre dispunha de serviço wi-fi, mas procurei apresentar as atividades faltantes assim que retornei. Portanto, parabênizo a Tutora e ao /.../ pelo curso.)

T2: A jornada de formação do docente é sempre um caminho a ser percorrido, uma jornada em que novo se apresenta: novas experiências, conceitos, pessoas. Acredito que o curso fomentou elementos iniciais para construção dessa trajetória, vez que nos mostrou o quão grande é o desafio do EAD.

O curso trouxe também a clareza da dificuldade que é mobilizar e motivar o outro, do desafio que é tarefa de transformar seu ambiente doméstico em um local de ensino e aprendizagem, as mães que participaram do curso que o digam, parabéns especial a elas!

De modo geral, senti inicialmente alguma dificuldade para entender a sequência e etapas do curso, mas com o aumento da minha participação consegui me ambientar com a plataforma e ferramentas, desde então, tudo fluiu mais facilmente.

Parabéns às docentes, em especial, a Tutora por me ensinar a principal lição do curso: não desista nunca do aluno, corra atrás dele, risos... pois ele irá corresponder.

T3: Em primeiro lugar, desculpe pelo atraso no envio da avaliação do curso.

Gostaria de começar por ressaltar os pontos positivos do curso. Eles são vários: a qualidade dos textos; a participação dos colegas; a qualidade e validade das atividades propostas e a intervenção da tutora.

Não obstante, todos esses sejam pontos mais que positivos, para mim o que foi mais importante foi o contato com este "mundo EAD" que até então não dominava. Foi a tranquilidade da tutora em me permitir ir aprendendo a dominar as ferramentas do AVA, em meu ritmo, que me possibilitou concluir o curso com a certeza de que eu poderia ser a tutora do curso Desenvolvimento de competências gerenciais. Curso onde inclusive já estou atuando, acredito que com qualidade.

Como pontos negativos, ou para eventual melhora, não vejo nada que mereça algum tipo de comentário. Por isto, creio que a nota justa para o curso é dez. Att.)

T4:Reputo como de grande relevância para mim o curso "Docência em EaD" que estamos finalizando agora. Assim afirmo porque, embora seja licenciada em Letras, já faz bastante tempo que não me disponho a realizar nenhuma atividade de docência, uma vez que me sentia bastante desencantada com o universo do ensino.

Ocorre que a educação a distância me trouxe de volta o entusiasmo e a vontade de estudar e compartilhar - e, conseqüentemente, o desejo de ser docente novamente. Nesse sentido, agradeço muito a motivação que veio da administração do curso e a disponibilidade dos colegas em interagir e, sobretudo, em me auxiliar - até então, considerava-me uma "analfabeta digital" (agora, já aprendi um pouco). Além de agradecer a todos os colegas, faço um registro especial a colega M - que atuou comigo na simulação de tutoria (o auxílio dela, sempre tão preciso e bem informado, foi fundamental para mim) - e também a colega R - que me incentivou a aventurar-me no ambiente virtual. São essas as considerações que entendi importantes destacar aqui, em minha minha avaliação do curso.

Obrigada.

T5:Avaliar é sem dúvida algo fundamental e imprescindível para que possamos crescer, evoluir e melhorar.

Na avaliação do curso começo por referir que as minhas expectativas eram imensas já que foi o meu primeiro contato com esta nova plataforma, e a minha ansiedade em conhecer mais e mais é insaciável .

Referir que considero que esta formação foi deveras interessante para mim. Pessoal e profissionalmente falando. Serviu para recordar e despertar novamente em mim o interesse por esta nova e cada vez mais presente ferramenta na aprendizagem e ensino. O ensino sem distância...

(Continuação)

Tutores com dificuldades iniciais *

Constatar também que num país como o Brasil, que se trata de um “País Continente” com o tamanho aproximado de uma Europa efetivamente este tipo de ensino é indispensável para levar aos cantos mais longínquos os saberes e aprendizagens diversos, necessários e imprescindíveis para o crescimento individual e conjunto.

Referir que estou muito curiosa por conhecer mais e melhor a plataforma no seu todo, pois fiquei com a convicção de que muito há para conhecer e explorar.

A Tutora sempre presente e disponível, interessada em nos manter motivados, foi essencial para todo este despertar, interesse e conhecimento. Obrigada e até breve

T6: De maneira geral, o curso foi de grande valia e aproveitamento, não só por parte dos alunos como também dos tutores. É óbvio que tudo no início é marcado por dificuldades que, com o tempo, serão resolvidas. Um sistema de ensino que, apesar de não contar com a presença dos alunos, supre outras faltas como a liberdade de questionamento de maneira direta e detalhada. Para mim, principalmente, trouxe grandes benefícios e novidades em matéria de ensino.)

Fonte: dados do autor

Diante do que foi apresentado pudemos observar que apesar dos entraves encontrados por cada um desses participantes citados anteriormente, ao final, todos foram unânimes ao afirmarem que a atuação da tutora (mediadora) foi fundamental para o engajamento,

a motivação da turma e, conseqüentemente, seu envolvimento e finalização do curso com êxito. Neste sentido, corrobora com o pensamento de Gonçalves (2006) quando menciona que para atuar como professor em cursos virtuais é necessário que este tivesse intimidade com o uso da plataforma para melhor exercer seu papel, que consiste em ser o orientador, um auxiliador no processo educacional. Atuando desta forma, o mediador passa a ser modelo de atuação para o tutor em formação.

Há de se levar em consideração que a motivação desses participantes se deveu em parte pela escolha feita por ele próprio ao se inscrever no processo, ou seja, a opção foi pessoal. Por outro lado, parte foi decorrência da comunicação de apoio, ou seja, as mensagens motivadoras diárias enviadas pelo mediador. Afirmativa que pode se comprovada nas opiniões dos participantes e que vem de encontro com a afirmativa de Mill (2012) quando frisa a importância do professor-tutor na visão dos alunos cursistas, ou seja, a presença do tutor (mediador) é muito importante para essa interação dentro do processo. Analogamente disso puderem extrair sobre a importância de o professor tutor fazer-se presente mesmo distante fisicamente, para o bom êxito do processo ensino-aprendizagem.

As falas dos demais professores-tutores que haviam mostrado ter alguma experiência em tutoria e algum domínio da plataforma virtual podem ser conferidas abaixo.

Opinião dos demais professores-tutores que haviam mostrado ter alguma experiência em tutoria e algum domínio da plataforma virtual.

T7- Já havia feito outros cursos de tutoria, muito bons por sinal, mas em nenhum deles tive a oportunidade de conviver com tutores experientes e solidários, /.../. Esta interação com os colegas, a meu ver, é o ponto forte do curso, pois possibilita a troca de vivências e, em consequência, o crescimento do aluno.

Além disso, o material oferecido é muito rico e as atividades interessantes.

Vejo a seriedade do setor responsável e estou muito satisfeita em poder fazer parte desta Escola. Quero a cada dia poder me dedicar mais às atividades desta escola e poder contribuir, nem que seja minimamente, com meu trabalho.

T8- Adorei o curso... foi e fui muito bem orientado. Tive grande oportunidade de rever algumas práticas pedagógicas e também vivenciar e compartilhar experiências com meus colegas aprendendo algumas práticas para serem aplicadas na EaD. Foi muito bom. Parabéns

(Continuação)

Opinião dos demais professores-tutores que haviam mostrado ter alguma experiência em tutoria e algum domínio da plataforma virtual.

T9- O curso superou minhas expectativas, principalmente com relação às atividades desenvolvidas. A troca de experiências possibilitada por meio delas será fundamental para o amadurecimento do meu trabalho como docente virtual.

T10- O curso de Docência em EaD superou todas as minhas expectativas, tanto como tutora quanto como servidora. Já fiz diversos cursos de formação de tutores e este, especialmente, tocou-me profundamente "a mente e o coração" rrsrrs. Talvez pelo fato de nunca ter pensado que um dia seria tutora na instituição na qual trabalho e, contraditoriamente e intuitivamente, saber que um dia poderia fazê-lo. É um sonho antigo se tornando realidade, como já afirmei algumas vezes em minhas intervenções no curso. Além disso, observei o alto nível pedagógico do curso, focado na prática da tutoria, ocasiões nas quais tivemos a oportunidade de ser aluno e tutor ao mesmo tempo. Os colegas também desempenharam um papel muito importante no curso, cada um com um nível diferente de experiência com a EaD, mas todos comprometidos e imbuídos de verdadeira predisposição para o aprendizado. Enfim, sinto-me preparada (com frio na barriga, claro!!!) para exercer a tutoria e coloco-me à disposição para o que for preciso. Agradeço a todos /.../, especialmente à Tutora, que desempenhou, com zelo, seu papel de tutora.

T11- Considerarei o curso altamente proveitoso, pois me permitiu conhecer as ferramentas disponíveis para possibilitar a melhor interação entre professores e alunos no ambiente virtual.

Acredito que o EaD se firmará como a melhor opção para a formação científica, acadêmica e profissional do estudante, especialmente em razão do tempo economizado com o deslocamento casa-trabalho-universidade-casa.

A tutora demonstrou bastante conhecimento e segurança na exposição da matéria e na solução das dúvidas, sem falar na efetiva participação dos alunos.

Outro grande mérito da tutoria consistiu na disponibilização de um material didático consistente e técnicas motivacionais interessantes, como a utilização de vídeos, clipes e ampla doutrina, tornando mais leve o processo de aprendizagem.

Enfim, acredito que os objetivos foram amplamente alcançados.

Parabéns à tutora e sua equipe.

T12- O curso foi muito bom, tivemos oportunidade de aprender práticas e teorias sobre a tutoria e de realizarmos trocas de ideias interessantes. Foi ótimo interagir com a turma! O material disponibilizado é ótimo e a condução e a metodologia do curso superaram as minhas expectativas. A única ponderação é que o número de rodadas não foi suficiente para que todos participassem como tutores na prática da tutoria. Fica, então como sugestão para os próximos cursos.

Fonte: dados do autor

Diante do que foi posto, vimos que o trabalho com todos esses profissionais, mesmo com toda a diversidade do grupo, estarem integrados no processo de ensino aprendizagem na EAD, foi essencial para o aprendizado e é apresentado por Mill, Oliveira e Ribeiro (2010, p. 16), na EaD, muito da base de conhecimento para a docência presencial é partilhada com um conjunto de outros educadores e técnicos, levando à constituição de outra configuração de docência. Ademais, na EaD essa base é necessariamente acrescida de conhecimentos peculiares a esta modalidade educacional. Nasce aí a polidocência, constituída por uma equipe de educadores e assessores que – juntos, porém não na mesma proporção – mobilizam os saberes de um professor: os conhecimentos específicos da disciplina; os saberes didático pedagógicos do exercício docente, tanto para organizar os conhecimentos da disciplina nos materiais didáticos quanto para acompanhar os estudantes; e os saberes técnicos,

para manuseio dos artefatos e tecnologias processuais, para promover a aprendizagem de conhecimentos dos estudantes.

E é possível observar o desempenho desses professores-tutores através das falas dos seus alunos, veja nas falas logo abaixo.

Observou-se que T1, tutor que teve pouca participação no curso de treinamento para tutor, Docência em EaD, na percepção de seus alunos, esse professor não obteve sucesso na interação pela dificuldade na construção de um vínculo e um diálogo com os discentes.

Segundo Anated (2011, p. 6), a ação tutorial permite a construção de um vínculo e um diálogo, na medida em que elementos como a observação, hipótese, equilíbrio e a sensibilização são empregados, vistos, revistos e interpretados pelo estado de espírito que se extrai da escrita e da motivação pelas atividades propostas.

De forma similar foi avaliado o professor T6, que havia apresentado muita dificuldade na operacionalização do computador; isso demonstra a necessidade de uma alfabetização tecnológica ou digital, citado por Almeida (2003) e Prado (2005), que implica no domínio do tecnológico para uma boa e eficiente interação virtual. Diferentemente, os tutores T10, T11, T9, T8, T5 e T3 que se seguem tiveram maior participação/dedicação no curso de treinamento, conseqüentemente, tiveram também melhor avaliação dada pelos alunos, mesmo aqueles tutores que não haviam tido nenhuma experiência com EaD, anteriormente. O que reforça a importância do trabalho colaborativo, vez que esses mesmos tutores também buscaram maior interação com a Equipe de educação a distância em busca de apoio e informação. Segundo Maia e Mattar (2007, p. 84),

“o essencial, hoje, não é se encher de conhecimentos, mas sim a capacidade de pesquisar e avaliar fontes de informação, transformando-as em conhecimentos.”

Depoimento dos alunos após tutoria

T1_Achei o curso proveitoso e interessante, com caráter bastante prático e aplicável à instituição. Só sugiro que, nas próximas turmas, o conteúdo, se possível, seja mais dividido ao longo das semanas de curso, porque, no nosso caso, as duas primeiras semanas foram muito tranquilas, enquanto as duas finais bastante puxadas, com muitas atividades. No mais, curso excelente!

T6 Apesar de eu não ter solicitado tutoria, não percebi muita integração do tutor com a turma, como estava acostumada a perceber nos outros cursos que já fiz pela Escola. Está faltando integração e penso até que um pouco de dedicação por parte dos tutores, tanto do módulo I quanto do módulo II. Não está havendo incentivo, está tudo muito pautado apenas no conteúdo dos módulos. É a minha impressão.

T11 A disponibilidade do tutor e a profundidade dos temas abordados foram os pontos marcantes do curso, o qual, com absoluta certeza, foi de grande valia para o aumento dos conhecimentos afetos ao exercício de minhas funções.

T10 Foi um excelente curso. A tutora, uma entusiasta. Sempre com jeitinho nos estimulando a cumprir as atividades com antecedência para evitar a correria da última hora. Apesar de não ter feito pergunta alguma, vi que a mesma, de pronto, respondia aos colegas que externavam suas dúvidas, o que para mim serviu de base para realizar os exercícios, não encontrando grandes dificuldades.

T9_Amei o material que foi disponibilizado. Demonstrou que a professora estava bastante envolvida no ensino/aprendizagem.

T3_A Tutora foi excelente e os textos muito bem escolhidos. O curso buscou a interação dos participantes e foi muito bom escutar o depoimento de colegas em relação às possíveis situações de conflito vivenciado no ambiente de trabalho. Fiquei muito satisfeita com o curso

T8_A meu ver o curso foi um sucesso principalmente pela aplicabilidade dentro da instituição dos conhecimentos difundidos no curso. O tutor se mostrou muito engajado no projeto, respondendo às dúvidas dos colegas no menor tempo possível e incentivando os debates nos fóruns.

Fonte: dados do autor

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo descrever a eficiência do uso de uma plataforma virtual, no caso foi utilizada a plataforma *moodle*, como instrumento para treinamento de professores para atuarem como tutores em cursos de capacitação na escola virtual de uma instituição pública.

Para o alcance de uma capacitação eficiente e assegurar a otimização na utilização dos recursos disponíveis, lançou-se mão da plataforma *moodle* já existente na instituição, para a formação e aperfeiçoamento dos professores-tutores. A capacitação desses professores-tutores através da plataforma virtual confirmou que as mídias digitais, como computador e internet, formam excelentes meios para o aprendizado e disseminação do conhecimento. Além do que o resultado trouxe economia para os cofres do estado quando se evitou gastos com deslocamento dos participantes do interior para a capital. Observou-se que o curso trouxe aprendizado e satisfação aos professores-tutores, mesmo àqueles que tinham demonstrado pouca ou nenhuma experiência com EaD, pois a facilidade no aprendizado foi possível devido à contextualização, da troca de experiência através das atividades propostas no curso virtual. Por outro, ficou evidente que a pouca habilidade na operacionalização do computador e da plataforma virtual foram impeditivos para uma boa interação do tutor com seus alunos. Em relação aos demais objetivos, especificamente, o primeiro deles dizia respeito o saber utilizar os recursos do *moodle* pelos tutores junto aos alunos. Para cumprir esse objetivo, foi relevante a diversificação dos instrumentos utilizados para interação dentro do curso de Docência em EaD: *chat*, fórum, *wiki*, glossário que serviram, principalmente, como ferramentas que auxiliaram quando da simulação de situações problemas e representação na interação aluno X tutor entre seus pares. Alcançando assim o segundo objetivo que era identificar os papéis de cada ator dentro do contexto. Fato que pode ser observado na representação bem sucedida dos participantes, ora simulando serem alunos, ora simulando serem tutores, dentro do curso de formação, conforme relato dos professores-tutores.

Finalmente, com relação ao terceiro objetivo, pode-se concluir que os alunos, em sua grande maioria, aprovaram a atuação desses professores como tutores.

O que serviu para confirmar o bom resultado produzido pelo curso virtual, ou seja, ficou demonstrado que é possível ter uma capacitação eficiente, de qualidade, através de uma plataforma virtual. Diante das constatações provenientes deste estudo, sugerem-se algumas pesquisas futuras que podem contribuir para o maior entendimento do fenômeno estudado ou para ampliação dos resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

- [1] ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. Educação e Pesquisa. São Paulo: v. 29, n. 2, p. 327-340, jul./dez. 2003.
- [2] ANATED. Referencial da Tutoria no Brasil. Outubro de 2011. Disponível em: http://tutor.anated.org.br/_arquivos_aulas/400/66624_Referencial%20da%20Tutoria%20ANATED.pdf. Acesso em: 05 de jun.2014.
- [3] BRUNO, Adriana R.; LEMGRUBER, Márcio S. Docência na educação online: professorar e (ou) tutorar? In: Tem professor na rede. BRUNO, Adriana R. ... [et al.]. Juiz de Fora, MG, UFJF, 2010.
- [4] CASTELLS, M.; CARDOSO, G. (Org.). A Sociedade em Rede: *Do Conhecimento à Ação Política*. Disponível em: <http://arnic.info/Papers/Sociedade_em_Rede_CC.pdf>
- [5] GONÇALVES, Maria Ilse Rodrigues. A construção cooperativa do conhecimento e suas dificuldades nos fóruns de discussão na aprendizagem em rede. In: CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA, 22ª, 3-6 set. 2006, Anais... Rio de Janeiro. CD-ROM.
- [6] LINDERMAN, E.C, em 1926, "American Association for Adult Education", in: Cavalcanti, Roberto de A: Androgagia e aprendizagem de adultos, 1999.
- [7] MAIA, C.; MATTAR, J. ABC da EAD: a educação a distância hoje. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- [8] MILL, D.; SILVA, A. R.; BIANCHI, P. C. F.; ALMEIDA, L. F. Estudo sobre a constituição da polidocência na educação a distância, sobre a demanda por ensino superior e a formação de professores na contemporaneidade. In: MILL, D.; RIBEIRO, L. R. C.; OLIVEIRA, M. R. G. (org.) Polidocência na educação a distância, múltiplos enfoques. São Carlos, EdUFSCar, p. 111-129, 2010.
- [9] OLIVEIRA, M. R. G. (org.) Polidocência na educação a distância, múltiplos enfoques. São Carlos, EdUFSCar, p. 111-129, 2010.
- [10] PRADO, M.E.B.B. Integração de Mídias e a reconstrução da prática pedagógica. Série Integração de tecnologias, linguagens e representações. Rio de Janeiro: TV Escola, SEED-MEC, 2005
- [11] MACHADO, S F; TERUYA, T. K. Mediação pedagógica em ambientes virtuais de aprendizagem: a perspectiva dos alunos. IX Congresso brasileiro de Educação – EDUCERE e III Encontro de Sul Brasileiro de Psicopedagogia – 26 a 29/10/2009- PUC/PR.
- [12] SILVA, Robson Santos da. Moodle para autores e tutores: Educação a Distância na web 2.0. São Paulo: Novatec,2011.
- [13] VALENTE. J.A. A interação entre aprendizes nas comunidades virtuais de aprendizagem: oportunidades de aprender e identificar talentos, 2010.

Capítulo 5

Tecnologia digital e escola: Uma parceria necessária em constante evolução no Ensino Médio

Maria do Rosário Ferreira de Lima

Resumo: Este artigo baseia-se na concepção de que o desenvolvimento da tecnologia digital traz ao processo educativo um conjunto significativo de mudanças, desde os suportes materiais, as metodologias, até os modelos conceituais do ensino no cotidiano escolar. O objetivo é analisar e apresentar o novo perfil dos estudantes do ensino Médio e a formação docente frente às novas tendências digitais no âmbito da escola pública, mediante a uma abordagem qualitativa, através da pesquisa bibliográfica e de campo, tendo como sujeito o professor que empreendem boas práticas pedagógicas com os recursos tecnológicos, resultando em elementos que nos permitem refletir o papel da escola de possibilitar o acesso das novas gerações ao mundo do saber sistematizado e metódico científico. Essas mudanças sociais exigem grandes transformações que conseqüentemente, está ligada aos educadores, que uma das prioridades nesse processo é a capacitação profissional dos docentes, onde as discussões e estudos ocorrem numa perspectiva de análise crítica reflexiva, objetivando o desenvolvimento de práticas adequadas quanto ao uso das tecnologias digitais, condizentes com a realidade escolar contemporânea.

Palavras-chaves: Tecnologias digitais, Docente, Escola

1. INTRODUÇÃO

Com os grandes avanços tecnológicos surgidos nos últimos anos, o mundo contemporâneo está marcado pelos avanços na comunicação, na informática e por outras tantas transformações, isto reflete nos tipos de atividades propostas na sala de aula, onde o ensino médio se depara com vários desafios: a evolução das instituições escolares por um cenário digital e nos novos modelos pedagógicos para interagir ao ensino aprendizagem em constante transformação na relação entre docentes e estudantes no desenvolvimento de cidadãos participativos.

Defende-se nesse artigo, a relação entre tecnologia digital na etapa final da educação básica no Ensino Médio, enfatizando a necessidade de refletirmos acerca de questões relacionadas as práticas pedagógicas, tendo como problema central o impacto da falta de competência mínimas no que se refere aos conhecimentos digitais no ambiente escolar.

Para Pinheiro o educador deve entender antes de tudo que a lógica de raciocínio de nossos jovens e a atenção que utilizam em várias atividades simultâneas é muito constante, caso contrário assumirão uma posição não favorável em sala de aula. (2010 p.407).

Com as novas tecnologias presentes no cotidiano moderno da sociedade, especialmente na vida dos jovens e adolescentes que nasceram em meio a elas. São eles os estudantes do ensino médio, jovens que não concebem o mundo sem a existência desses recursos digitais que a cada dia se tornaram grandes vilões seja em casa, na rua e na escola.

Sabemos que a educação precisa ser repensada que é preciso buscar formas alternativas para aumentar o entusiasmo do professor, o interesse do aluno e, conseqüentemente o nível de aprendizagem.

Qual o papel da tecnologia nesse processo de mudança?

O papel que se espera dos educadores, – incluem-se escola e corpo docente- é estar atentos e preparados para formar educandos para a vida, com habilidade, competência, tecnologia e responsabilidade. Tornar um aluno ciente de sua cidadania requer conhecimento sistematizado. Hoje, o desafio do professor e da escola é estruturar o processo ensino – aprendizagem, atualizando conhecimentos metodológicos e permitindo a entrada de novas tecnologias no cotidiano escolar.

O trabalho implica numa pesquisa fundamentada em alguns teóricos sobre a contribuição das novas tendências no processo educativo em um cenário considerado completamente digital, terá uma análise com os professores do Ensino Médio da escola Estadual Juvenal Lopes Ferreira de Omena no Estado de Alagoas, para investigar a sua interação e a prática com os conhecimentos e habilidades na sua atuação docente nesse novo ambiente educacional, cada vez mais impactado pelos utilização dos recursos tecnológicos digitais.

2. METODOLOGIA

Neste artigo discutem-se os resultados de uma pesquisa em que a coleta dos dados foi realizada por meio de entrevistas. Os participantes são professores concursados/efetivos e monitores/contratados que ingressaram na Rede Estadual de Ensino de uma cidade no Estado de Alagoas, no ano de 2018 que atuam entre as 1ª e 3ª séries do Ensino Médio.

O Presente estudo foi abordado de maneira explícita, sendo feito um levantamento bibliográfico, e houve respostas de profissionais que têm experiências com o problema abordado. Para alcançar os objetivos propostos para este estudo, foram realizadas pesquisas bibliográficas e de pesquisa de campo. A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio de leituras de obras dos autores citados ao longo do artigo e a pesquisa de campo foi feita através de questionários. Os questionários foram respondidos por 30 professores, a fim de traçar um perfil desses profissionais na era do mundo digital, que lecionam na Escola Estadual Juvenal Lopes Ferreira de Omena, para verificar o que pensam a respeito de sua prática em relação a utilização dos recursos tecnológicos, bem como os desafios enfrentados pelas tecnologias em seu cotidiano profissional. Os dados foram analisados com base em elementos da análise de conteúdo, por se tratar de um método de análise que para Franco (2012, p. 26) é “um procedimento de pesquisa que se situa em um delineamento mais amplo da teoria da comunicação e tem como ponto de partida a mensagem”.

A entrevista e a visitação, utilizadas como técnicas para coleta de dados, ao mesmo tempo em que valorizam a presença do investigador, também deram espaço para que o sujeito investigado tenha liberdade de participar e enriquecer a investigação.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO DOCENTE PARA INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS NO ESPAÇO ESCOLAR

A metodologia usada pode tornar significativa ou não a integração das tendências digitais de informação e comunicação nas práticas docentes, pois não se trata de inserir as TDCI em lugar dos artefatos presentes tradicionalmente na sala de aula, faz-se necessário uma mudança no processo de ensino, nas práticas pedagógicas desenvolvidas no espaço escolar, para uma efetiva integração desses recursos tecnológicos transformando, absolutamente, as práticas sociais, graças às possibilidades de comunicação, interação e produção que as tecnologias oferecem.

A formação do professor (...) deve criar condições para que ele possa construir conhecimento sobre os aspectos competacionais, compreender as perspectivas educacionais subjacentes às diferentes aplicações do computador e entender por que como integrar o computador na sua prática pedagógica (VALENTE, 2005, p.30).

Na era da comunicação a formação continuada é exigência em praticamente qualquer área. Entretanto, mesmo antes da revolução trazida pela era digital, a atualização constante dos profissionais já era um requisito para seu sucesso. Para isso, torna-se necessário preparar o professor para assumir um novo compromisso como mediador no processo de aquisição de conhecimentos e do desenvolvimento da criatividade de seus alunos. Nessa ótica, a tecnologia pode ser uma ferramenta valiosa, facilitando esta intermediação e um atendimento mais individualizado, ajudando o aluno a se apropriar do conhecimento. Este novo modelo de escola requer um novo conceito pedagógico e novas relações de trabalho.

Para Nóvoa (1992) a formação de professores deve ser encarada como um processo permanente, integrado no cotidiano desses profissionais e da escola. Segundo o autor, a formação não se faz antes da mudança, faz-se durante, produz-se neste esforço de inovação e de procura de melhores percursos para a transformação.

Percebe-se que, não basta somente o oferecimento de uma formação em relação às tecnologias no processo de ensino, é necessário que o próprio profissional tenha consciência dessa necessidade em se capacitar e esteja disposto em adequar uma nova metodologia à sua didática em sala de aula.

Dentro deste contexto os docentes assumem uma nova responsabilidade e um papel central como mediadores do processo de apropriação, construção e elaboração de conhecimentos. Porém, para que os professores possam apropriar, construir novos conhecimentos, transferir e aplicá-los e redimensionar a sua prática, é importante que eles aprendam que trabalham com problemas reais em contextos reais. Conforme afirma COBURN (1988). Assim, qualquer projeto de capacitação de professores no uso de novas tecnologias como ferramenta pedagógica, deve levar em conta que o professor volta à condição de aprendiz tendo que assumir um papel importante na gerência e controle de sua aprendizagem.

A formação do professor precisa ser redimensionada, ou a escola corre o risco de entrar em um processo de esvaziamento social de sua função social. O professor que antes não sentia necessidade de refletir sobre si mesmo – sobre seu saber, seu fazer e seu saber-fazer – agora precisa não só dessa reflexão, mas dessa reflexão no espaço coletivo. O professor que sai da sua formação inicial “pronto” para exercer sua função agora precisa cada vez mais do conhecimento. (LIMA, 2008, p.137)

A reflexão, como princípio didático, é fundamental em qualquer metodologia, levando o sujeito a repensar o processo do qual participa dentro da escola como docente. A formação deve considerar a realidade em que o educador trabalha, suas deficiências e dificuldades, para que consiga visualizar a tecnologia como uma contribuição e vir, realmente, a utilizar-se dela de uma forma consciente.

3.2. O NOVO PERFIL DO EDUCADOR E O JOVEM DO ENSINO MÉDIO NO CENÁRIO DIGITAL

Vivemos num cenário em que as tecnologias digitais cada vez mais estão presentes nas práticas cotidianas. Operações corriqueiras têm tido uma intensa presença desses meios de comunicações. E, dentre elas o acesso à Internet e o uso intenso do celular são exemplares para medir a imersão dos jovens no mundo digital. O uso do celular em sala de aula, que por ser uma tecnologia móvel, foi adotado hoje, como a tecnologia sublime, já que é possível por meio de um dispositivo que cabe no bolso, substituindo de uma só vez outras tecnologias, como livro, computador, máquina digital, mais próximo do professor. Diante desse cenário o professor tem dois caminhos a seguir. Não adotar o celular como aliado proibindo-o, afastando-se de práticas culturais de seus alunos, ou pensando em se aproximar para compreender a forma de interagir com os estudantes, permite-se olhar a tecnologia móvel como uma parceira, interagindo-se a ela.

Não é incomum ouvir professores dizer que seus alunos não leem e escrevem errado em decorrência da incorporação do jeito de se comunicar pela internet. A sensação mais recorrente é que as escolas e os conhecimentos curriculares estão perdendo terreno na disputa com a interconexão mundial dos computadores, a internet. E o celular parece ser o grande vilão desta história.

As manifestações culturais juvenis, notadamente as que fazem notar pelas mídias eletrônicas, podem e devem facilitar a interlocução e o diálogo entre os jovens, professores e a escola, contribuindo assim para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras em comunidades de aprendizagens superadas das tradicionais hierarquias de práticas e saberes ainda tão presentes nas instituições escolares. (DAMASCENO; TAKAKGI, 2013).

As tecnologias digitais pode ser uma aliada do trabalho escolar. Como lembra Fischer (2006), todo este aparato tecnológico possibilita não só um maior conhecimento do mundo, mas também de nós mesmos, correspondendo igualmente a uma maior vigília. Segundo esta autora, “trata-se de um aparato que cada vez mais se sofisticava, no sentido de orientar, cuidar, instruir e formar”.

Com esse olhar que busca compreender as transformações que as tecnologias produzem nas subjetividades e nos processos educativos, podemos tentar enxergar que as possibilidades que as redes sociais de internet oferecem são ambíguas, mas também potencialmente educativas. Os jovens estudantes são desafiados a fazer uso seguro e crítico das inovações tecnológicas nas perspectivas de dominar os instrumentos do conhecimento e não ser dominados por elas.

Os recursos tecnológicos nas escolas são como ferramentas pedagógicas inseridas no processo de aprendizagem que os professores têm à disposição para desenvolverem tarefas integradas com os componentes curriculares e os conteúdos, assim como a lousa, cadernos, livros, canetas, lápis, entre outros. A diferença se concentra nas estratégias inspiradoras que favorecem o ensino, pois recursos multimídias, com gráficos, animações e sons criam um cenário lúdico aos jovens, coisa que o professor não conseguiria apenas utilizando o método tradicional.

Não é a incorporação da tecnologia que determina as mudanças nas práticas de ensino, mas sim o tipo de uso que o professor faz das possibilidades e recursos oferecidos pelas TICs. (BRAGA, 2013, p. 59).

Portanto, a tecnologia por si só não muda a educação, não gera conhecimento e não modifica o método de ensino, assim como um livro fechado ou a lousa apagada, não apresenta aprendizado.

Independentemente da qualidade do material adotado o professor, é preciso considerar o uso que se faz dele: bons livros podem ser tragicamente aproveitados e obras de péssima qualidade podem ser compensadas pela genialidade de um grande mestre que sabe criar as melhores condições para a aprendizagem. (COLELLO, 1995, P. 100).

Mostra-se a importância do educador em saber fazer uso dos recursos tecnológicos, a fim de inventar meios para o desenvolvimento cognitivo dos jovens estudantes e perceber que sem sua atuação direta, o ensino através da máquina não terá significado e o computador não o fará sozinho.

Devem interagir o uso da informática a sua prática pedagógica, podendo ser mediadores importantes neste processo desde que também compreendam e participem da produção dessas novas arenas educacionais que são apresentadas no cenário das novas tecnologias de informação e comunicação. Sendo assim, o computador, por exemplo, é considerado como ferramenta, porque vem para auxiliar a aprendizagem e não para substituir a responsabilidade do professor em educar.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de resultados tem como objetivo observar a parceria das tecnologias digitais no âmbito escolar sob a perspectiva de ações pedagógicas na busca de uma aprendizagem significativa.

Hoje, docentes empenhados em alcançar a evolução nos processos de aprendizagem e o aluno cada vez mais conectados, já compreendem a importância didático-pedagógica que estes recursos contribuem no processo de ensino. Analisando o questionário distribuído aos entrevistados as questões propostas, observa-se a partir da questão (1): Você acha importante o uso das tecnologias na prática docente? A maioria dos docentes responderam positivamente e os motivos apresentam uma concepção significativa para a contribuição das tecnologias em sala de aula, conforme Tabela 1:

Tabela 1

A importância das tecnologias na prática docente	
Opção	Nº de professores
Amplia e diversifica o conteúdo	2%
Enriquece o trabalho do professor	7%
Permite uma leitura de mundo	4%
Desperta o interesse dos alunos	10%
Acompanha a evolução da sociedade	9%
É motivador	3%
Auxilia na aprendizagem	3%

Em uma das questões foi possível observar algumas controvérsias em relação às respostas apresentadas e a realidade local. A questão (2) aborda os fatos que impedem o uso dos computadores e das tecnologias com os alunos na escola. Observe na Tabela 2:

Tabela 2

Os fatores que impedem a utilização dos computadores com os alunos	
Opção	Nº de professores
Falta de formação	50%
Falta de experiência	10%
Organização de horário	30%
Falta de Internet	-
Falta de equipamentos	10%

Mesmo a escola desta pesquisa tendo notebooks, data show e internet, alguns professores relataram a falta de equipamentos e na organização dos horários, como obstáculos para a utilização das tecnologias com os estudantes.

As interpretações têm potencial de avançar a utilização significativa dos recursos tecnológicos cada vez mais relevantes no cenário educacional, cabendo ao professor redirecionar o seu olhar em relação a tecnologia e seus objetivos. A tabela 3 mostra as principais respostas relatadas pelos participantes.

Tabela 3

Os benefícios que as tecnologias podem oferecer aos estudantes	
Opção	Nº de professores
Facilidade de assimilação do conteúdo	30%
Inclusão digital	20%
Maior interação entre professores e alunos	40%
Ampliação do conhecimento	50%
Maior estímulo à aprendizagem	30%
Aulas mais atrativas	30%
Facilidade de pesquisa	50%
Aprendizagem significativa	40%
Maior proximidade com a realidade do aluno	50%

Analisando os dados da tabela 3 acima, percebe-se que o reconhecimento dos professores sobre a importância da relação da tecnologia na escola tem sido cada vez mais relevante na prática docente. Por isso, é preciso aceitar toda diferença que os recursos tecnológicos proporcionam ao processo de ensino e inclui-los constantemente no plano de trabalho docente.

Como podemos observar na tabela 4, dos 30 professores, 13 já haviam participado de capacitação com esta perspectiva, abordando temas como: Uso dos vídeos em sala de aula, informática básica e plataforma digital e outros.

Tabela 4

Participação dos docentes em curso de capacitação da tecnologia na educação	
Opção	Nº de professores
Sim	38%
Não	42%
Um pouco. Gostaria de um curso de capacitação	20%

Os dados acima, 16 professores relataram que esperam continuar participando de curso para aperfeiçoar o uso das tecnologias na sala de aula. A hipótese desta pesquisa era de que os docentes demonstravam - se cada vez mais interessados para metodologias inovadoras em relação a nova forma de ensinar com a contribuição dos recursos digitais. Os resultados apresentam uma mudança de paradigma dos docentes em relação as incertezas que o advento das tecnologias digitais trazia às escolas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste trabalho possibilitou um estudo sobre a tecnologia e a escola, uma relação necessária em constante evolução com a realização de uma análise com os professores do ensino médio da E.E. Juvenal Lopes Ferreira de Omena no Estado de Alagoas, buscou verificar o grau de interesse dos professores e estudantes do ensino médio pelas utilizações das inovações tecnológicas no espaço escolar.

Tendo em vista a influência das novas tecnologias no contexto educacional, observou-se que os métodos de ensino se modificaram, assim como a educação, no geral, passa por inúmeras mudanças. Consequentemente, os paradigmas educacionais estão se transformando e sendo reconstruído numa nova visão. Por isso, o docente deve mudar a sua prática pedagógica e se adequar as novas tecnologias, pois os estudantes vivem em um cenário digital e levam-no para sala de aula.

Percebe-se que para o professor fazer uso dos recursos é necessário participar de formação continuada sobre a temática, para que reflita, discuta e tenha conhecimento para utilizá-los, apropriando-se de suas possibilidades e limitações, bem como identificar suas contribuições para o processo ensino de aprendizagem.

Portanto, refletir sobre o uso dos recursos tecnológicos no processo educativo de maneira crítica e responsável é fundamental para a apropriação de conceitos e conhecimentos que contemplem para a melhoria da prática pedagógica do docente traduzindo-se numa aprendizagem significativa para o estudante do ensino médio.

Ao finalizar os estudos com os grupos de professores da escola, os relatos apresentados demonstraram interesses para utilização dos recursos tecnológicos na sua prática e prevendo assim no seu plano de trabalho docente o conteúdo que será desenvolvido, as ferramentas que poderão auxiliá-lo no processo de ensino, gerando oportunidades de atividades inspiradoras para os alunos.

É necessário a continuidade de pesquisas sobre o que as inovações digitais podem proporcionar no contexto educacional, formando uma visão crítica a respeito da temática. Temos clareza que somente sua utilização de maneira pedagógica não irá resolver os problemas enfrentados pela escola pública, pois estes perpassam por outras esferas dado a complexidade deste desafio.

REFERÊNCIAS

- [1] ALMEIDA, M. E. Novas tecnologias e formação de professores reflexivos. In: Anais do IX ENDIPE (Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino), Águas de Lindóia, p.1-6, 1998.
- [2] BRAGA, D. B. (Org.). Tecnologias digitais da informação e comunicação e participação social. São Paulo: Cortez, 2015.
- [3] BELLONI, Maria Luiza; Subtil, Maria José. Dos audiovisuais á multimídia: análise histórica das diferentes dimensões do uso dos audiovisuais na escola. In Belloni, Maria Luiza (org). A Formação na sociedade do espetáculo. São Paulo: Loyola, 2002 .
- [4] DAMASCENO, P. A.; Takakgi, C. A transformações e subversões na atualidade, 7. 2013. Rio de Janeiro.
- [5] FASCIANI, Roberto. Novas tecnologias informáticas, mas media e relações afetivas. In: PELUSO, Ângelo. Org. Informática e Afetividade: A evolução tecnológica condicionará nossos sentimentos? Bauru: EDUSC, 1998.
- [6] FISCHER, R.M.B. Técnica de si e tecnologias digitais. In: Sommer,L.H.;Bujes,MI. (Orgs.) Educação e cultura contemporâneas: articulações, provocações e transgressões em novas paisagens, Canoas: Ed. ULBRA, 2006.
- [7] NÓVOA, A. (Org). Os professores e a sua formação. Portugal: Porto, 1992.
- [8] PINHEIRO, Patrícia Peck. Direito Digital. 4ª ed. São Paulo: Editora Saraiva,2010.
- [9] VALENTE, José Armando. Visão Analítica da Informática na Educação no Brasil: A Questão da Formação do Professor. Disponível em: Acesso em: 11 jun. 2009.

Capítulo 6

Softwares educativos sob um prisma pedagógico: Reflexões sobre o Processo de Alfabetização e Letramento

Rita de Cassia de Souza Landin

Maria Iolanda Monteiro

Resumo: As tecnologias digitais estão presentes em nosso dia-a-dia, auxiliando-nos em nossos afazeres, facilitando nossa comunicação e acesso as informações e conhecimentos, estudos e entretenimento. No ambiente educacional não é diferente; observamos nos últimos anos a presença das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem, assim como também iniciativas políticas tanto para formação docente, para atuação com tais recursos, quanto para equipar as escolas (ALONSO, 2008; KENSKI, 2007; 2012). No entanto, a formação docente para o uso das tecnologias digitais como recursos didáticos ainda é efêmera, assim como as produções e investigações acadêmicas que subsidiam os processos de formação, seja inicial ou continuada. Em sua pesquisa de mestrado, Landin (2015) analisou o uso das tecnologias digitais, especificamente *softwares* educativos, no processo de ensino e aprendizagem e na formação de professores. Entrevistando seis docentes de duas escolas estaduais da cidade de São Carlos (SP), dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que desenvolviam experiências pedagógicas com o uso de *softwares*, a pesquisadora selecionou quatro destes recursos para análise pedagógica. Neste trabalho, apresentamos um recorte da pesquisa de Landin (2015), centrando-se nas análises e reflexões realizadas em relação às características, contribuições e limitações destes quatro *softwares* para o processo de alfabetização e letramento (KLEIMAN, 1995; MONTEIRO, 2010; SOARES, 2013), a alfabetização e o letramento digital (FANTIN; GIRARDELLO, 2009) e a alfabetização midiática e informacional (WILSON et al, 2013). Não intentamos esgotar ou caracterizar negativamente os recursos tecnológicos que são aqui apresentados, mas sim colaborar com a reflexão e (re)elaboração de saberes docentes (TARDIF, 2012) para o uso didático e metodológico de tais recursos.

Palavras-chave: Tecnologias digitais. *Softwares* educativos. Alfabetização e letramento.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho é um recorte da pesquisa de mestrado de Landin¹ (2015) e fora inicialmente apresentado no XII Congresso Nacional de Educação (EDUCERE) – organizado pela PUC/PR em outubro de 2015. Em sua pesquisa, Landin (2015) entrevistou, por meio de um roteiro semiestruturado (GIL, 2002), seis docentes dos anos iniciais (1º a 3º ano) do Ensino Fundamental de duas escolas estaduais da cidade de São Carlos/SP, que desenvolviam experiências pedagógicas com *softwares* educativos. A partir das entrevistas, a pesquisadora selecionou para análise e reflexão didática os *softwares* HagáQuê², Show do Milhão³, Caça Palavras e Jogo da Força (*site* Racha Cuca⁴). Com as entrevistas e os relatos das docentes, a pesquisadora analisou também as experiências pedagógicas com os *softwares* educativos a partir dos seguintes eixos: 1 - planejamento didático; 2 - experiências pedagógicas; 3 - saberes docentes para o uso pedagógico das tecnologias digitais.

A partir destes elementos, Landin (2015) fez uma reflexão sobre os saberes docentes (TARDIF, 2012) necessários para que a formação do professor na atualidade possa atender as necessidades advindas do uso dos recursos tecnológicos digitais, especificamente os *softwares* educativos no processo de alfabetização e letramento.

Neste artigo centramos nossa análise sobre os supracitados *softwares* educativos, considerando seus aspectos da alfabetização e do letramento (KLEIMAN, 1995; MONTEIRO, 2010; SOARES, 2013), da alfabetização e do letramento digital (FANTIN; GIRARDELLO, 2009) e da alfabetização midiática e informacional (WILSON et al, 2013). Para tanto, apresentamos breve uma reflexão sobre a construção histórica do conceito de alfabetização e dos recursos tecnológicos digitais. Ao final, pontuamos algumas contribuições sobre o uso pedagógico dos *softwares* educativos no processo de alfabetização e letramento.

2. ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO: CONCEITOS HISTÓRICOS E MULTIFACETADOS

Ao longo da história da Educação do Brasil, considerando-se seus ensaios desde o período colonial, o conceito de alfabetização, seus métodos e metodologias foram influenciados por condicionantes sociais, históricos, culturais, econômicos e políticos (SOARES, 2013). Já o conceito de letramento passou a ser amplamente discutido nas décadas finais do século XX; período em que a leitura e a escrita começam a ser vistas como habilidades distintas, mas complementares para um processo de aquisição crítico da leitura e da escrita.

De acordo com Monteiro (2010), no período Colonial Brasileiro, a escrita e a leitura tiveram objetivos e características diferentes de acordo com a classe social e econômica: aos indígenas servia para a catequização e imposição da cultura letrada portuguesa; aos filhos de colonos eram propedêuticas aos estudos universitários em Portugal. Durante os períodos da Independência do Brasil e da República, esta mesma autora pontua que a leitura fora privilegiada em relação à escrita, isto porque esta última habilidade era vista como cara e dispendiosa, além de estar relacionada apenas às questões de higiene e à assinatura do nome; os métodos de ensino eram tradicionais e pautavam-se, principalmente, na silabação e soletração. Para Landin (2015, p. 52) durante estes períodos “a alfabetização no Brasil apresentava uma característica apenas de codificação e decodificação dos sinais gráficos, sem haver preocupação com o desenvolvimento de práticas de leitura relacionadas às funções sociais da escrita e da leitura”.

Somente no início do século XX emergiram novas concepções de leitura e escrita e estes conceitos passaram a ganhar maior amplitude (MONTEIRO, 2010). Sob a influência do movimento escolanovista, a leitura denotou-se como a ampliação das experiências e estímulos mentais, enquanto a escrita fora vista como uma forma de comunicação e produção de linguagem (MONTEIRO, 2010). No entanto, a escrita e a leitura ainda eram tidas como habilidades distintas e seu processo de ensino e aprendizagem não estavam relacionados aos seus usos e funções sociais (KLEIMAN, 1995; MONTEIRO, 2010; SOARES, 2013).

Durante mais de quatro séculos a leitura ocupou um lugar social de destaque em relação à escrita. Somente a partir da segunda metade do século XX novos estudos corroboraram para ampliar as compreensões sobre a função e o uso social da escrita e da leitura, possibilitando o desenvolvimento do

¹ Dissertação intitulada “*Softwares* educativos no contexto da alfabetização e do letramento nos anos iniciais do Ensino Fundamental”, UFSCar, 2015.

² <http://www.nied.unicamp.br/?q=content/hag%C3%A1qu%C3%AA>

³ Fonte: <http://ziggi.uol.com.br/downloads/show-do-milhao-infantil/android> e

<http://androiddownloads4u.blogspot.com.br/2014/05/download-show-do-milhao-infantil-kids.html> (LANDIN, 2015, p. 138).

⁴ <http://rachacuca.com.br/>

conceito de letramento (LANDIN, 2015; SOARES, 2013). De acordo com Monteiro (2010), a partir da década de 1960 passa a ser entendido como alfabetizado aquele indivíduo que fosse capaz de escrever e ler um bilhete simples, ou seja, que dominasse as funções da codificação e decodificação dos sinais gráficos (SOARES, 2013). Nos anos de 1980, sob a influência dos estudos construtivistas, notadamente de Emília Ferreiro, passou a ser compreendido por alfabetizado aquele que constrói para si mesmo o conhecimento relativo à escrita e é capaz de ler com compreensão uma mensagem textual; a aprendizagem de ambas as habilidades deveria ocorrer como processos simultâneos.

O conceito de alfabetização pode ser simplificada e compreendido como sendo a codificação e a decodificação (SOARES, 2013) dos sinais gráficos para a construção e leitura destes signos. No entanto, compreender o significado textual e contextual destas mensagens gráficas não depende apenas deste processo de transcrição do grafema (codificação) para o fonema (decodificação), mas sim de sua função e finalidade social, ou seja, os conhecimentos de letramento (KLEIMAN, 1995; SOARES, 2013) que estão envolvidos neste processo. Para Soares (2013) o letramento e a alfabetização não são conhecimentos e/ou habilidades dicotômicas, mas constituem o mesmo processo do aprender a ler e escrever preocupando-se com diferentes aspectos.

Neste sentido, nos anos de 1980, sob a influência da psicologia interacionista, emergiram estudos que compreendem a escrita e a leitura como processos linguísticos relacionados às práticas sociais. De acordo com Soares (2013, p. 18) “o conceito de alfabetização (...) não é *uma* habilidade, é um *conjunto de habilidades*, o que a caracteriza como um fenômeno de natureza complexa, multifacetado” (grifos da autora). A partir das contribuições de Soares (2013), quanto ao aspecto social da alfabetização, e de Abud (1987) quanto aos aspectos restrito e amplo da alfabetização, Landin (2015, p. 55) expõe que

(...) por um lado a alfabetização se caracteriza pela aprendizagem da decodificação e codificação dos sinais gráficos que compõem a língua escrita, caracterizando-se como um processo de apreensão individual e dissociado da função social da escrita. Por outro lado, nos remete a aprendizagem das habilidades de leitura e escrita, as quais não se resumem ao processo de decodificação/ codificação, mas à compreensão do código escrito, ao seu uso e função na sociedade, portanto, neste sentido, a alfabetização se torna um processo social.

Sendo a alfabetização um processo social, é necessário considerar que diferentes grupos sociais podem apresentar níveis de vivências e conhecimentos socioculturais, de acesso e uso da escrita e da leitura distintos. Soares (2013) afirma que o processo de alfabetização deve considerar o aspecto do letramento, sem ser uma relação *sine qua non*, mas sim habilidades que devem ser desenvolvidas simultaneamente. De acordo com os estudos de Kleiman (1995, p. 18-19) “podemos definir (...) o letramento como um conjunto de práticas sociais que usam a escrita, como sistema simbólico e como tecnologia, em contextos específicos, para objetivos específicos”, nesta perspectiva o letramento pode apresentar também diferentes níveis e/ou características dependendo do valor e uso social que determinado grupo faz das mensagens textuais.

Considerando-se a alfabetização também em sua faceta do letramento (SOARES, 2013), como um produto social, criado e registrado sob as influências dos diversos contextos socioculturais, as variações linguísticas (CAGLIARI, 2009) são absorvidas não mais como erros gramaticais, mas sim como uma faceta da alfabetização que deve ser abordada e desenvolvida no processo de ensino da escrita e leitura. Desta maneira, é importante avaliar como e se estas variações linguísticas são representadas e/ou abordadas nos recursos didáticos selecionados pelos docentes, sejam eles recursos tecnológicos digitais ou não.

Em meio a era digital (KENSKI, 2007; 2012) as habilidades de leitura e escrita, ou seja, a aquisição do processo de alfabetização e letramento não se torna menos significativa. Ao contrário, associadas às linguagens tecnológicas, ganham os adjetivos ‘digital’, ‘midiática e informacional’, ampliando suas compreensões e habilidades.

3. A ALFABETIZAÇÃO E O LETRAMENTO NOS MEIOS DIGITAIS

O desenvolvimento das tecnologias e as mudanças sociais delas decorrentes influenciaram no desenvolvimento da escrita e leitura, fazendo com que estas habilidades ganhassem maior valor e prestígio social ao longo da história das sociedades ágrafas. No século XX, especialmente em sua segunda metade, com o advento das tecnologias digitais a transmissão e divulgação de informações e conhecimentos passaram a ser mais dinâmicas. É neste cenário que a leitura e escrita tornam-se ainda

mais fundamentais, possibilitando ao indivíduo a apreensão crítica da informação e/ou conhecimento, realizando as distinções necessárias em meio a uma gama de estímulos informativos e seus condicionantes ideológicos e políticos.

Em meio ao uso das tecnologias digitais, os conceitos de alfabetização e letramento recebem os adjetivos ‘digital’ (FANTIN; GIRARDELLO, 2009) e ‘midiática e informacional’ (WILSON et al, 2013). Estas adjetivações nos conduzem a reflexão sobre estas habilidades em meio as tecnologias digitais, tanto em seu aspecto da linguagem ‘tradicional’, a codificação e decodificação dos sinais gráficos, quanto em seu aspecto da linguagem informacional e midiática, ou seja, os códigos e ferramentas informacionais necessários ao seu funcionamento/desenvolvimento, além das ideologias políticas e mercantis que sustentam as mensagens textuais (verbais e não verbais) veiculadas aos meios tecnológicos.

A partir dos estudos de Fantin e Girardello (2009), compreendemos que a alfabetização e o letramento digital referem-se às habilidades de escrita e leitura com as tecnologias digitais, especificamente aquelas com linguagens computacionais, como os computadores, *tablets*, celulares *androids*, entre outros, os quais comumente estão associados à *internet*. Complementando, Landin (2015, p. 57) expõe que “(...) compreendem as habilidades de leitura e escrita aplicadas as mensagens textuais que são produzidas nos e pelos recursos tecnológicos, englobando as diferentes linguagens, (...) como imagens, gráficos e cores, e demais recursos de acesso utilizados por eles”.

O computador, por si só, apresentada uma linguagem informacional (FERNANDES, 2003) com diversas ferramentas para que o usuário possa produzir a mensagem escrita e, realizar a leitura. Para tanto, é necessário que este indivíduo conheça os elementos básicos que compõem esta ‘linguagem informacional’ e auxiliam no registro e elaboração da linguagem tradicional, ou seja, os aplicativos (como os botões e suas funções) e periféricos (como *mouse* e teclado). Para Fantin e Girardello (2009) estas habilidades e conhecimentos são importantes para que o indivíduo seja alfabetizado e letrado digitalmente, podendo, assim, usufruir destes recursos dentro de seus usos e funções sociais.

Associado à *internet*, o computador e seus recursos são potencializados pela possibilidade de acesso à informação e/ou conhecimento de toda a parte do mundo (KENSKI, 2007; 2012). No entanto, esta ferramenta traz junto a si muitos estímulos, propagandas e acessos invariáveis a diversos tipos de *sites*, os quais são carregados de ideologias e políticas que os sustentam enquanto divulgadores de informação. Esta dimensão de análise e habilidade de lidar com as linguagens e estímulos virtuais dentro de seus usos e funções sociais é intitulada ‘alfabetização midiática’ (WILSON et al, 2013).

Em meio as tecnologias digitais, a alfabetização e o letramento não são apenas habilidades de ler e escrever, apreender e compreender a mensagem textual dentro de seus usos e funções sociais. Associadas aos adjetivos ‘digital’ e/ou ‘midiática e informacional’, estas habilidades compreendem o uso crítico dos recursos tecnológicos digitais e suas ferramentas, linguagens verbais, não verbais e informacionais, suas potencialidades e limitações. Os conceitos de alfabetização e letramento aqui expostos são válidos para nossas análises e reflexões dos *softwares* educativos que serão apresentadas.

4. OS RECURSOS TECNOLÓGICOS DIGITAIS E O PROCESSO EDUCATIVO

Cada era histórica é [foi] marcada pelo desenvolvimento de uma determinada tecnologia, a qual impulsiona [impulsionou] mudanças sociais, pessoais, políticas e econômicas, assim como traz [trouxe] a necessidade de [re]adaptação e a [re]elaboração de conhecimentos e saberes para que possamos [pudéssemos] usufruir de tais recursos (KENSKI, 2007; 2012). Arraigados em nossa cultura, os recursos tecnológicos historicamente antigos já não nos causam estranhezas ou desconhecimentos, desconfortos e apreensões, “os impactos sociais, econômicos, políticos e educacionais que estas tecnologias causaram para o desenvolvimento humano estão tão superados e interiorizados em nossa cultura que não percebemos suas influências e as transformações que ocasionaram” (LANDIN, 2015, p. 80).

No entanto, com o desenvolvimento das chamadas ‘novas tecnologias’ há (houve) a necessidade de (re)adaptação e a elaboração de novos conhecimentos e saberes para que possamos usufruir positivamente de tais recursos. Assim, a aprendizagem e a adaptação ao uso das tecnologias são algo de constância e fluidez em nosso desenvolvimento social, sendo absorvido e inserido em nossa cultura e conhecimentos. Nas palavras de Kenski (2012, p. 21), este desenvolvimento

(...) não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos. (...) altera comportamentos. A ampliação e a banalização do uso de

determinada tecnologia impõem-se à cultura existente e transformam não apenas o comportamento individual, mas o de todo o grupo social.

Ainda segundo os estudos de Kenski (2012, p.20) “o avanço científico da humanidade amplia o conhecimento sobre esses recursos e cria permanentemente ‘novas tecnologias’, cada vez mais sofisticadas”. Especialmente a partir da segunda metade do século XX, as tecnologias estão se modificando e se modernizando cada vez mais rápido: vivemos a era das tecnologias digitais (BELLONI, 2012), as quais associadas às tecnologias da inteligência (LÉVY, 1993), como a oralidade e a escrita, configuram as tecnologias de informação e comunicação (KENSKI, 2007; 2012), representadas, por exemplo, pelos computadores, *tablets*, celulares, *notebooks*, televisores.

No ambiente educacional a tecnologia sempre esteve presente nas ações e mediações pedagógicas, desde a fala (LÉVY, 1993) que utilizamos para nos comunicar e compartilhar conhecimentos e posicionamentos, até o giz e a lousa que são utilizados para a produção e reprodução das atividades (LION, 1997). Sendo um ambiente social e histórico, não há como a escola ficar a parte deste desenvolvimento tecnológico e de suas influências, tanto no processo de ensino (recursos didáticos) como na aprendizagem (diferentes formas de apreender o conhecimento). Nas últimas décadas observamos cada vez mais a presença de recursos tecnológicos digitais nas escolas, assim como também ações governamentais para as equipar com estes recursos e capacitar os docentes para seu uso (ALONSO, 2008).

Porém, de acordo com estudos de Alonso (2008), Fantin e Rivoltella (2012) e Kenski (2012), dentre outros autores, ainda se faz necessário o investimento na formação docente para tanto. Landin (2015) pontua a ínfima produção acadêmica no período de 2002 a 2012 que relaciona a formação de professores e o uso das TIC no processo de ensino, especificamente no âmbito da alfabetização e letramento.

No próximo tópico abordaremos o conceito de *software* educativo, uma tecnologia digital utilizada nas escolas brasileiras. Nosso objetivo não é esgotar as características e delimitações técnicas deste termo, mas sim apresentá-lo sob um prisma pedagógico.

5. TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: OS SOFTWARES EDUCATIVOS

O que são *softwares*? Os *softwares* são linguagens informacionais que fazem com que os recursos tecnológicos funcionem. Para Fernandes (2003, p. 29) “software é um artefato virtual, incapaz de realizar trabalho a menos que exista uma máquina que carregue e interprete as instruções e informações contidas no mesmo, o que resulta na construção de outra máquina, de ordem superior, com a qual interage o usuário”.

Compreendemos como *software* “desde os jogos digitais, os aplicativos de celulares, programa de gravação ou, simplesmente, recursos computacionais populares para o funcionamento básico de computadores” (LANDIN, 2015, p. 91), podendo ser livres e não livres, de código aberto e fechado. Os *softwares* livres “são fornecidos aos seus usuários com a liberdade de executar, estudar, modificar e repassar (com ou sem alterações) sem que, para isso, os usuários tenham que pedir permissão ao autor do programa” (FIGUEIREDO et al, 2005, p. 27), sendo também de código aberto. Já os *softwares* não livres “são programas licenciados com os direitos reservados a seus proprietários e sua aquisição está submetida a licenças de uso e custos comerciais” (LANDIN, 2015, p. 91) e são, geralmente, de código fechado, não sendo possível a modificação de sua linguagem computacional sem autorização prévia (LANDIN, 2015).

De acordo com os estudos de Dall’asta e Brandão (2004) e Pereira (2008), podemos compreender os *softwares* educativos como programas com linguagens computacionais e conteúdos educativos, tenham sido eles desenvolvidos ou não com tal intenção. Para Fialho e Matos (2010), os *softwares* educativos, *sites* e jogos *online* podem ser ferramentas didáticas e metodológicas adicionais para o trabalho docente no processo de ensino com as tecnologias digitais. Para Landin (2015, p. 92) “os *softwares* com conteúdos educativos para alfabetização podem conter recursos auditivos e visuais relevantes para este processo, os quais podem representar, respectivamente, o fonema e o grafema que os sinais gráficos representam”.

É neste sentido que os *softwares* educativos aqui apresentados foram selecionados e analisados. Consideramos suas características educativas, especificamente da alfabetização, seus recursos tecnológicos adicionais e as perspectivas de alfabetização que sustentam as atividades oferecidas.

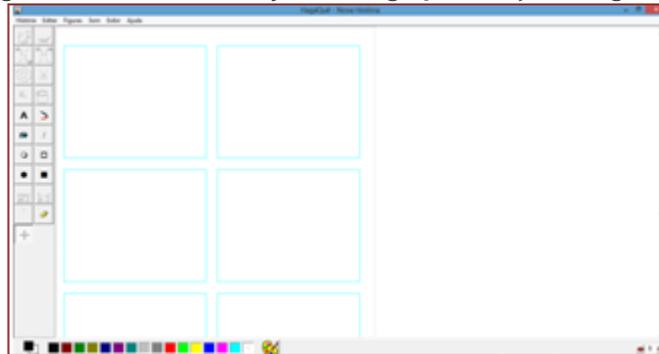
6. OS SOFTWARES EDUCATIVOS SOB UM PRISMA PEDAGÓGICO: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES PARA O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO TRADICIONAL E DIGITAL

As análises dos *softwares* educativos que apresentamos não têm como objetivo apontar falhas e/ou levantar críticas negativas quanto a sua utilização no ambiente educacional. Ao contrário, buscamos olhá-los e analisá-los sob um prisma pedagógico, considerando aspectos relevantes para o processo de alfabetização e letramento, analisando também as práticas pedagógicas que podem ser realizadas com os mesmos, compreendendo o papel e a função docente como fundamentais neste processo.

O primeiro *software* educativo que apresentamos é o HagaQuê. Este é um *software* livre e gratuito, desenvolvido por pesquisadores do grupo NIED (Núcleo de Informática Aplicada à Educação), da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), São Paulo. Está presente nas escolas estaduais paulistas que são equipadas com a sala do programa ‘Acessa Escola’⁵, desenvolvido pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

O HagaQuê tem como objetivo o desenvolvimento da escrita e leitura a partir da elaboração de histórias em quadrinhos. Possui ferramentas relevantes para o desenvolvimento deste gênero textual, como banco de imagens (cenários, personagens e objetos) e balão para escrita de falas, possibilitando também a busca na *internet* ou em um banco de dados de seu computador de outras imagens para utilizar em seu texto (LANDIN, 2015). Estes recursos trazem “possibilidades de interatividade e criatividade com o processo de criação/ produção de escrita que instiga o usuário, possibilitando-o a montagem de sua própria história, com a escolha de personagens e cenários” (LANDIN, 2015, p. 127). Para isso “apresenta recursos similares a *softwares* populares, como as ferramentas inverter imagens, apagar, copiar, colar, salvar arquivo, entre outros, as quais se localizam na barra lateral esquerda, e recursos para colorir, localizados na barra inferior” (LANDIN, 2015, p. 125), como nos mostra a figura 1.

Figura 1: Tela inicial do *software* HagaQuê: seleção de figura.



Fonte: Landin (2015, p. 125).

Este *software* não traz um banco de palavras e/ou textos que auxilie o usuário em sua produção, fazendo com que o mesmo recorra a seus conhecimentos sobre a escrita e a leitura (LANDIN, 2015). Estas características nos remetem aos métodos ativos (escolanovistas) e construtivistas (FERREIRO, 1994), para os quais “o conhecimento prévio do aluno e sua aprendizagem pela experiência são aspectos privilegiados no processo de aprendizagem” (LANDIN, 2015, p. 127). Ao oferecer uma prática de escrita e leitura dentro de um gênero textual, traz uma contextualização importante para o desenvolvimento do letramento (KLEIMAN, 1995), trabalhando a alfabetização em seu caráter social (SOARES, 2013).

Ressaltamos que a intervenção didática e metodológica docente é de fundamental importância para as práticas educativas com tal recurso, pois “caso contrário, o uso deste *software* poderá ser meramente utilizado como uma brincadeira de escolha de cenários e personagens” (LANDIN, 2015, p. 128). Além disso, Landin (2015, p. 128) pontua que “é a intervenção docente também que definirá os métodos e metodologias didáticas para o desenvolvimento e apropriação das habilidades de escrita e leitura utilizando este *software*”.

Quanto à alfabetização e ao letramento digital (FANTIN; GIRARDELLO, 2009) são contemplados à medida que o usuário desenvolve seus conhecimentos e habilidades para uso dos recursos tecnológicos oferecidos pelo *software*. A possibilidade de acesso à *internet* para busca de novas imagens contribui para o desenvolvimento e aprendizado da alfabetização midiática e informacional (WILSON et al, 2013), trazendo

⁵ Fonte: <http://acessaescola.fde.sp.gov.br/Public/Conteudo.aspx?idmenu=11>

necessidade de discussão e reflexão sobre as fontes das informações, as ideologias e políticas que as sustentam.

Os *softwares* Caça Palavras e Jogo da Força são recursos *online* presentes no *site* Racha Cuca, os quais, de acordo com uma das professoras entrevistadas por Landin (2015), é indicado pela Secretaria Estadual de Educação do Estado de São Paulo para acesso nas salas do programa ‘Acessa Escola’. Este *site* é de acesso livre e gratuito, com atividades tanto educativas quanto informativas e de entretenimento e lazer (LANDIN, 2015). Os *softwares* Caça Palavras e Jogo da Força fazem parte do *link* ‘Palavras’ (disponível logo abaixo do nome do *site*), o qual apresenta um *sublink* com o título ‘Jogo das Palavras’ (figura 2). Para acessá-los o usuário necessita levar o *mouse* sobre o *link* ‘Palavras’ e clicar sobre o nome do *software* que deseja, sendo direcionado a outra página virtual.

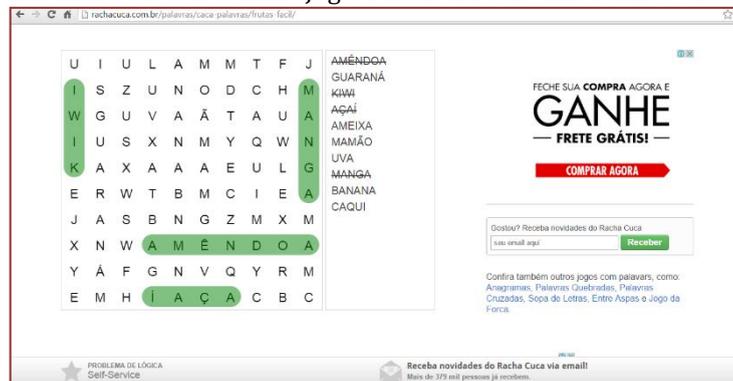
Figura 2: Tela do site Racha Cuca: link ‘Palavras’ com o sublink ‘Caça Palavras’ e ‘Jogo da Força’.



Fonte: Site Racha Cuca.

Iniciamos com a análise sobre o *software* Caça Palavras. Quanto à escrita das palavras a serem procuradas observamos que aparecem sempre do lado direito do quadro, estão grafadas em letra de imprensa maiúscula e seguem a norma padrão da Língua Portuguesa, podendo “estar escritas na forma convencional (da esquerda para a direita, linear), como de forma não convencional (da direita para a esquerda ou na transversal)” (LANDIN, 2015, p. 131). De acordo com Landin (2015), para realização das atividades, é necessário que o usuário faça uso do *mouse*, com o qual selecionará as palavras encontradas, clicando com o botão esquerdo sobre a palavra; quando correto o usuário terá um *feedback* visual, ficando as palavras em destaque no quadro e taxada na lista ao lado do quadro (figura 3).

Figura 3: Tela do software online Jogo da Força: feedback visual sobre acerto.



Fonte: Site Racha Cuca.

As palavras oferecidas nesta atividade são reunidas em diversos grupos, organizadas de acordo com suas temáticas e/ou campos semânticos, sendo possível que o usuário selecione o grupo temático/ semântico que desejar. No entanto, por ser um recurso *online* e dinâmico, o banco de palavras dentro de cada grupo pode ser diferente a cada acesso (LANDIN, 2015).

Quanto à leitura e escrita ‘tradicionais’, esta atividade aproxima-se dos métodos tradicionais de ensino, notadamente a soletração e palavração (MONTEIRO, 2010; MORTATTI, 2000), ao passo que “é exigido do usuário (...) a distinção e seleção correta das letras que compõem as palavras dentro do quadro” (LANDIN, 2015, p. 132), atendendo as especificidades da alfabetização em seu sentido restrito (ABUD, 1987). Porém, não atende a alfabetização em seu sentido amplo (ABUD, 1987), apresentando apenas palavras soltas e sem contextualização, não contribuindo também para o letramento (KLEIMAN, 1995).

O uso com sucesso deste recurso depende da didática e metodologia do professor alfabetizador, de seu planejamento, da contextualização e das intervenções que realizará no decorrer da atividade. Trabalhada de forma isolada, esta atividade pode configurar-se apenas em exercícios de acerto/ erro, memorização, uma atividade de passatempo e não favorecer nem alfabetização e nem o letramento.

Quanto à alfabetização e ao letramento digital (FANTIN; GIRARDELLO, 2009), o uso deste *software* favorece os conhecimentos necessários de algumas ferramentas, como o *mouse* e o acesso à *internet* (LANDIN, 2015) e a navegação em uma página virtual. Este recurso também favorece o desenvolvimento da alfabetização midiática e informacional (WILSON et al, 2013), pois por ser um *software online* é necessário que o docente intervenha de modo que os alunos avaliem criticamente as fontes de informação e saibam lidar com as propagandas e anúncios publicitários constantes neste *site*.

O *software* Jogo da Forca é acessado pelo mesmo caminho virtual do *software* Caça Palavras (já supracitado), clicando-se com o *mouse* no *sublink* Jogo da Forca. As atividades oferecidas são compostas “por três palavras a serem escritas, não necessariamente em ordem e nem do mesmo tema, existindo um banco de letras para que o usuário escolha e selecione. Logo abaixo do banco de letras há uma caixa contendo dicas, as quais o usuário tem a liberdade de visualizar ou não” (LANDIN, 2015, p. 135). Com o uso do *mouse*, o usuário deverá clicar sobre a letra desejada. Se a letra selecionada fizer parte de uma ou mais das palavras a serem escritas, aparecerá grafada no local correto, caso contrário, como ocorre no tradicional jogo de forca, será iniciado o desenho de um ‘enforcado’; quanto aos *feedbacks* de acerto e erro, as letras corretas ficam verdes e as erradas ficam vermelhas (figura 4).

Figura 4: Tela demonstrativa do Jogo da Forca.



Fonte: Landin (2015, p. 135).

Por ser um recurso *online*, seu banco de palavras não é fixo e é atualizado de hora em hora (LANDIN, 2015), como consta informação no próprio *site*. Na tela deste *software*, rolando-se a barra lateral para baixo, encontramos um pequeno texto informativo e explicativo sobre como realizá-lo.

Quanto à escrita e a leitura, observamos que as atividades se baseiam nos métodos tradicionais de ensino a partir de palavras, frases e pequenos textos (MONTEIRO, 2010; MORTATTI, 2000), enfatizando os aspectos da decodificação e codificação da escrita, os quais são importantes para a compreensão da relação fonema-grafema, existente na base da Língua Portuguesa (SOARES, 2013). No entanto, o trabalho descontextualizado com tal recurso pode acarretar prejuízos, “não sendo capaz de desenvolver um aprendizado da leitura e escrita dentro de contexto real de uso” (LANDIN, 2015, p. 136), não contribuindo para o desenvolvimento da alfabetização em seu aspecto social (SOARES, 2013) e amplo (ABUD, 1987) e, conseqüentemente, com o letramento (KLEIMAN, 1995).

É possível notarmos que este recurso contribui para a elaboração e desenvolvimento das habilidades da alfabetização e do letramento digital, pois, como expõem Fantin e Girardello (2009), os conhecimentos sobre as ferramentas básicas do computador (uso do *mouse* e as funcionalidades de seus botões, ícones de acesso à *internet*, funções das setas) e a compreensão das linguagens midiáticas (*links* de acesso nos ambientes virtuais, navegação pelos *sites*) são relevantes para o uso das tecnologias digitais,

especificamente de informação e comunicação. Há também contribuições para o desenvolvimento da alfabetização midiática e informacional (WILSON et al, 2013) à medida que são necessárias a reflexão e a aprendizagem crítica sobre as fontes de informação que estão disponíveis nos ambientes virtuais, visto que é um *software online*, assim como ponderar e analisar ideológica e politicamente as propagandas e anúncios publicitários presentes.

Novamente, o papel e a função docente no processo de ensino com as tecnologias digitais são fundamentais para obter-se sucesso (LANDIN, 2015). Será o planejamento didático e metodológico que garantirá o trabalho de acordo com o aspecto da alfabetização objetivado pelo docente; suas intervenções e metodologias didáticas também garantirão a contextualização da atividade e função social, contribuindo para o desenvolvimento da alfabetização em seus aspectos sociais (SOARES, 2013) e amplos (ABUD, 1987) e do letramento (KLEIMAN, 1995).

O outro *software* analisado foi o jogo “Show do Milhão”. Landin (2015) encontrou vários *sites* que disponibilizavam tanto a versão *online* quanto o *download* deste *software*. Porém “a versão infantil foi encontrada para *download* disponível somente para recursos tecnológicos de informação e comunicação com a tecnologia *android*⁶, como celulares, *netbooks* e *tablets*” (LANDIN, 2015, p. 138). A versão analisada por Landin (2015) fora o “Show do Milhão Infantil”, o qual contempla questões sobre vários assuntos do universo infantil e conteúdos escolares das diversas áreas do conhecimento.

Sua interface⁸ (figura 5) apresenta características similares ao programa de televisão apresentado por Silvio Santos⁹, tanto em relação às cores do cenário, quanto em relação aos recursos disponíveis, “tais como os prêmios em dinheiro, as opções de ajuda (cartas, placas, convidados, pular, parar) e as próprias questões e respostas a serem feitas ao(s) jogador(es)” (LANDIN, 2015, p. 138).

Figura 5: Tela demonstrativa do jogo ‘Show do Milhão’.



Fonte: Landin (2015, p. 139).

Por ser um *software* disponível para *download* também em celulares e *tablets*, o uso do *mouse* não é tão essencial, podendo-se utilizar o toque na própria tela do recurso tecnológico digital para desempenho de suas funções e aplicativos (LANDIN, 2015).

Assim como no jogo real, nesta versão digital há uma reprodução das narrativas do apresentador, incluindo “*feedbacks* auditivos para o acerto (*‘Certa resposta’*) e para o erro (*‘Você errou, que pena amigo’*), ir para a próxima pergunta (*‘Vamos para a próxima pergunta’*) e questionamentos ao participante quanto a estar certo da opção escolhida (*‘Você está certo disso’*)” (LANDIN, 2015, p. 139). No entanto, as perguntas e as respostas apresentadas aos participantes não são lidas pelo *software*, sendo que o mesmo deverá realizar a leitura de forma autônoma. Após realizar a leitura, o participante selecionará com o *mouse* e/ou o toque na tela a resposta que julgar correta; uma janela será aberta para o que se confirme a resposta

⁶ Android é o nome do sistema operacional baseado em Linux que opera em celulares (*smartphones*), *netbooks* e *tablets*. É desenvolvido pela Open Handset Alliance, uma aliança entre várias empresas, dentre elas a Google.

⁷ Fonte: <http://ziggi.uol.com.br/downloads/show-do-milhao-infantil/android> e <http://androiddownloads4u.blogspot.com.br/2014/05/download-show-do-milhao-infantil-kids.html> (LANDIN, 2015, p. 138).

⁸ Os recursos típicos da interface visual são os quadros de advertência, *clipboard* ou áreas de transferência, os acessórios, de mesa, a metáfora do *desktop*, os quadros de diálogo, as setas de paginação, a possibilidade de utilização de diversas fontes na tela, a equivalência entre conteúdo da tela e a página impressa e a abertura de várias janelas na tela. (http://pt.wikipedia.org/wiki/Interface#Interface_na_Ci.C3.AAncia_da_computa.C3.A7.C3.A3o) (LANDIN, 2015, p. 137).

⁹ Silvio Santos, nome artístico de Senor Abravanel (POSSENTI, 1995).

selecionada. A complexidade das perguntas é crescente de acordo com o avanço do usuário no jogo, não havendo possibilidade de seleção e/ou programação por parte do participante (LANDIN, 2015).

Observamos que este *software* pressupõe domínio e compreensão da leitura, exigindo que o usuário recorra a seus conhecimentos prévios sobre a escrita para a realização da leitura, o que nos remete aos métodos ativos de ensino, como os escolanovistas e construtivistas (LANDIN, 2015). A habilidade de leitura é privilegiada neste recurso, sobrepondo-se à escrita, sendo que aqueles que não a dominam necessitam da intervenção docente para sua realização (LANDIN, 2015). Trabalhando dentro de um jogo contextualizado, com uma gama variada de assuntos e conhecimentos escolares, este recurso auxilia no desenvolvimento e aprendizado da alfabetização em seu sentido amplo (ABUD, 1987) e em seu aspecto social (SOARES, 2013), favorecendo também o aprendizado do letramento (KLEIMAN, 1995).

À medida que o usuário vai avançando nas etapas do jogo, as perguntas e respostas vão se tornando mais complexas, é “possível que sejam abordados conhecimentos que ainda não foram trabalhados com os anos iniciais, especialmente 1º e 2º ano do Ensino Fundamental” (LANDIN, 2015, p. 141). Este é mais um ponto que revela a importância do papel e função docente no processo de ensino com as tecnologias digitais “tanto para avaliar até qual etapa trabalhar com os alunos, para que a atividade não caia simplesmente na tentativa-erro, como para abordar e trabalhar com os alunos novos conhecimentos” (LANDIN, 2015, p. 141).

Novamente, as habilidades da alfabetização e o letramento digital (FANTIN; GIRARDELLO, 2009) são contempladas com o aprendizado e desenvolvimento do uso e funções das ferramentas específicas do recurso tecnológico utilizado, seja os botões do computador e/ou o *mouse*, ou a tela sensível ao toque de *tablets* e celulares. A alfabetização midiática e informacional (WILSON et al, 2013) é abordada se consideradas e refletidas a ideologia e política mercantil que está por trás do desenvolvimento e organização deste jogo.

7. CONCLUSÃO

De fato, é importante a inserção das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que a escola não pode se esquivar dos avanços tecnológicos e nem ser indiferente às mudanças que estes acarretam. No entanto, as análises apresentadas nos fazem concordar com Alonso (2008) e Kenski (2007; 2012), para as quais a inserção dos recursos tecnológicos por si só não garantem maior qualidade e dinamicidade ao processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com as análises dos *softwares* realizadas por Landin (2015), os métodos e as metodologias que sustentam as atividades não garantem um processo de alfabetização e letramento crítico e de mais qualidade. Ao privilegiarem um aspecto da alfabetização em detrimento de outro, os métodos e as metodologias que sustentam a atividade não consideram a alfabetização como uma habilidade multifacetada, que vai desde o processo de decodificação e codificação dos sinais gráficos até sua compreensão dentro de um contexto significativo (SOARES, 2013). É notório que algumas atividades podem ser reproduzidas facilmente com recursos tecnológicos tradicionais, como o lápis e o papel, e sem uma intervenção docente bem planejada podem ficar apenas em ensaios de tentativa-erro, sem proporcionar uma aprendizagem consciente de como se estrutura a Língua Portuguesa escrita.

A intervenção docente, bem como seu planejamento didático e o domínio de seus saberes profissionais e curriculares (TARDIF, 2012) sobre o conceito e habilidade de alfabetização são fatores importantes para o desenvolvimento de um trabalho bem-sucedido com as tecnologias digitais. Ao mesmo tempo, se faz necessário que o docente tenha conhecimentos sobre os recursos tecnológicos de informação e comunicação, tanto em seus aspectos da alfabetização e letramento digital (FANTIN; GIRARDELLO, 2009) quanto da alfabetização midiática e informacional (WILSON et al, 2013) para que as tecnologias digitais, suas ferramentas e possibilidades didáticas, sejam inseridas de forma crítica e consciente no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- [1] ABUD, M. J. M. O ensino da leitura e da escrita na fase inicial da escolarização. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1987.
- [2] ALONSO, K.M. Tecnologias da informação e comunicação e formação de professores: sobre rede e escolas. Educação & Sociedade, v.29, n.104, p.747-768, 2008.

- [3] BELLONI, M. L. O que é mídia-educação. 3. ed.. Campinas, SP: Autores associados, 2012.
- [4] CAGLIARI, L. C. Alfabetização e Linguística. 11. ed. São Paulo: Scipione, 2009.
- [5] DALL'ASTA, R. J.; BRANDÃO, E. J. R. Análise da transposição didática em softwares educacionais. Faculdade de Educação - Universidade de Passo Fundo (UPF) Campos, 2004.
- [6] FANTIN, M.; GIRARDELLO, G. Diante do abismo digital: mídia-educação e mediações culturais. *Perspectiva*, Florianópolis, v. 27, n. 1, 69-96, jan./jun. 2009
- [7] FANTIN, M.; RIVOLTELLA, P. C. (orgs). *Cultura Digital e Escola: Pesquisa e formação de professores*. Campinas, SP: Papirus, 2012. (Coleção Papirus Educação).
- [8] FERREIRO, E. Reflexões sobre alfabetização. Trad. Horácio Gonzales. 23. ed. São Paulo: Cortez, 1994. (Coleção Questões da Nossa Época: v. 14).
- [9] FERNANDES, J. H. C. Qual a prática do desenvolvimento de software?. *Cienc. Cult.* [online]. 2003, vol.55, n.2, pp. 29-33. ISSN 2317-6660.
- [10] FIALHO, N. N.; MATOS, E. L. M. A arte de envolver o aluno na aprendizagem de ciências utilizando softwares educacionais. *Educar em Revista*, Curitiba, n. esp. 2, p. 121-136. Editora UFPR, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602010000500007&lng=en&nrm=iso>. Acessado: em 5 set. 2012.
- [11] FIGUEIREDO, A. V. de S.; SANTOS, D. D.; TOMIMORI, E. M.; SILVA, F. C.; MIRANDA, I. T. P. Softwares Livres: vantagens. *Maringá Management: Revista de Ciências Empresariais*, v. 2, n.1, p. 26-33, jan./jun. 2005.
- [12] GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- [13] KENSKI, V. M. Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação. Campinas, SP, Papirus, 2007.
- [14] KENSKI, V. M. Tecnologias e ensino presencial e a distância. 9.ed. Campinas, SP, Papirus, 2012.
- [15] KLEIMAN, A. B. (Org). Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita. Campinas, SP, Mercado das Letras, 1995.
- [16] LANDIN, R. C. S. Softwares educativos no contexto da alfabetização e do letramento nos anos iniciais do Ensino Fundamental. São Carlos, SP, 2015. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de São Carlos.
- [17] LÉVY, P. As tecnologias da inteligência. O futuro do pensamento na era da informática. ed. 34. Rio de Janeiro, 1993.
- [18] LION, C. G. Mitos e Realidades na Tecnologia Educacional. In LITWIN, E. (Org). *Tecnologia educacional: política, histórias e propostas*. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1997. p. 21-35.
- [19] MONTEIRO, M. I. Alfabetização e letramento na fase inicial da escolarização. São Carlos: EdUFSCar, 2010.
- [20] MORTATTI, M. do R. L. Os sentidos da alfabetização (São Paulo/ 1876-1994) – São Paulo: Editora UNESP, 2000.
- [21] PEREIRA, D. R. M., O ensino através do computador: os tipos de softwares educativos e seu uso. *Revista Texto Livre* vol. 2 n.o 1 primavera de 2008.
- [22] POSSENTI, S. (1995). O “eu” no discurso do “outro” ou a subjetividade mostrada. *Revista Alfa*, 39, 45-55.
- [23] SOARES, M. Alfabetização e letramento. 6. ed., 4ª reimpressão. – São Paulo: Contexto 2013.
- [24] TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional, 14.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- [25] WILSON, C., GRIZZLE, A., TUAZON, R., AKYEMPONG, K., & CHEUNG, C. K. Alfabetização midiática e informacional: currículo para formação de professores. Brasília, DF: UNESCO/UFTM, 2013.

Capítulo 7

Educação em tempos de pandemia de COVID-19: Adaptação ao ensino remoto para crianças e adolescentes

Mirian Zuqueto Farias

Cassio Cristiano Giordano

Resumo: Neste artigo, discutimos os caminhos trilhados pela Educação Básica brasileira no contexto do isolamento social provocado pela pandemia de COVID-19, no primeiro semestre do ano de 2020. Apresentamos um breve panorama da situação vivida por estudantes da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, com destaque para o Estado de São Paulo. No contexto dessa crise, norteados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) os sistemas de ensino procuraram atender à nova demanda ao oferecer alternativas educacionais aos alunos em isolamento. Isso levou a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEDUC) a buscar alternativas. A exploração da ludicidade por meio de jogos e as metodologias ativas, associadas às Tecnologias Digitais de Informação e Educação (TDIC) estão entre elas. Isso nos motivou a realizar essa investigação qualitativa, na abordagem metodológica do estudo documental bibliográfico, analisando a Base Nacional Comum Curricular, o Currículo Paulista, bem como os recursos didáticos disponibilizados pelo Centro de Mídias da Educação de São Paulo (CMSP). Trata-se de uma investigação qualitativa, de caráter descritivo e exploratório. Ao final dessa reflexão, apontamos possíveis contribuições proporcionadas pelos jogos, brincadeiras e metodologias ativas para a superação desta crise no ensino público paulista.

Palavras-chave: Educação Básica. Pandemia de COVID-19. BNCC. Currículo Paulista.

1. PROBLEMATIZAÇÃO

No ano de 2020, a pandemia de COVID-19 mudou o mundo. Muito embora essa doença tenha sido identificada pela primeira vez em Wuhan, na província de Hubei, República Popular da China, em 1 de dezembro de 2019, apenas no mês de março de 2020 ela impactou, de forma efetiva, a rotina das escolas brasileiras. A rede estadual de ensino de São Paulo, por exemplo, antecipou as férias escolares, na terceira semana de março, além de antecipar diversos feriados. Depois de um mês, as aulas foram retomadas por meio de ensino a distância. Essa pandemia afetou o Brasil de um modo jamais visto, nesta escala, polarizando posições: de um lado, com aqueles que consideravam 2020 um ano letivo perdido, cogitando inclusive a criação de um 4º ano letivo para o Ensino Médio e, do outro lado, com aqueles que acreditavam ser esta uma boa oportunidade para promoção de uma modalidade de ensino a distância (EAD), um modelo de ensino híbrido, mediado pelas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

No Estado de São Paulo, as propostas iniciais traziam alternativas de oferta de educação mais próximas do entretenimento pedagógico do que de uma educação crítica e transformadora, com apresentação de videoaulas isoladas e desconectadas com o material didático impresso adotado pelas unidades escolares, apresentadas por diferentes professores. As diferenças socioeconômicas ameaçam aumentar o abismo entre o ensino público e privado, pois os alunos poderiam ter ou não acesso às mídias digitais, ter ou não conexão banda larga.

Estes alunos poderiam acessar o material didático por meio de TV digital, computadores, *tablets*, *smartphones*. Além deles, havia a distribuição de material impresso. A Secretaria de Educação (SEDUC), por meio do Centro de Mídias da Educação de São Paulo (CMSP), tentou oferecer, minimamente, recursos educacionais de qualidade.

Após o retorno, seria impossível retomar as aulas no exato ponto em que foram interrompidas, ignorando o terrível cenário no qual o país estava mergulhado. Como um professor de matemática deveria proceder? Como os alunos estariam absorvendo os dados estatísticos sobre o avanço da pandemia de COVID-19 pelo mundo afora, continuamente atualizados e divulgados pelo rádio, TV, jornais e, sobretudo, pelas redes sociais? Como mobilizá-los para investigar algo significativo para o currículo escolar e, ao mesmo tempo, algo que permitisse que manifestassem suas angústias diante deste quadro? Para tentar responder essas questões, julgamos relevante analisar uma proposta de Educação Estatística por meio de projetos que contemplasse o currículo paulista, norteada pelos documentos oficiais BNCC (BRASIL, 2018) e Currículo Paulista (SÃO PAULO, 2020).

2. METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa qualitativa, na perspectiva de Creswell (2010), de caráter descritivo e exploratório. Analisamos os documentos oficiais do Ministério da Educação e Cultura – MEC e da Secretaria Estadual de Educação de São Paulo – SEDUC, respectivamente o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil: conhecimento de mundo (BRASIL, 1998a), a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) e o Currículo Paulista (SÃO PAULO, 2020).

3. EDUCAÇÃO INFANTIL

A Educação Infantil brasileira atualmente vive momentos de profundas transformações de crise no ensino e aprendizagem, devido à pandemia de COVID-19. As crianças necessitam, no isolamento social, necessário para a preservação de sua saúde e da sua família, de continuidade dos seus estudos, contribuindo para um aprendizado produtivo e prazeroso. Segundo Santos (2020, p.29), “a pandemia e a quarentena estão a revelar que são possíveis alternativas, que as sociedades se adaptam a novos modos de viver quando tal é necessário e sentido como correspondendo ao bem comum”. Segundo o autor, a educação em tempos de pandemia, propõe alternativas didático-pedagógicas nas quais inclui o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Essa pandemia desencadeou momentos de reflexão sobre as práticas docentes em ensino remoto. De imediato, se fez necessário a implementação de cursos de curta duração para capacitar os professores a usar aplicativos e *softwares* na Educação Infantil explorando a ludicidade. Moran e Delgado Díaz (2014, p. 09, tradução nossa) ressaltam: “O mundo em crise é mundo em transformação, é um dos futuros possíveis”.

Neste mundo, o papel do professor, neste contexto é de organizador de novas situações de aprendizagem, que por sua vez requerem novas práticas discentes, na medida em que os alunos buscam adaptar-se à esta realidade, de forma interativa. A mediação tecnológica é imprescindível para o sucesso dos processos de ensino e de aprendizagem.

Os professores passam por uma fase de adaptação à nova maneira de ensinar. Tardif (2000), destaca que:

Os professores em sua prática devem se apoiar em conhecimentos especializados, e formalizados, na maioria das vezes, por intermédio das disciplinas científicas em sentido amplo, incluindo, evidentemente, as ciências naturais e aplicadas, mas também as ciências sociais e humanas, assim como as ciências da educação (TARDIF, 2000, p.6).

Por isso, é necessário que o professor se aproprie de todas os recursos e estratégias possíveis para contribuir com ensino e o desenvolvimento da construção de conhecimento da criança. As TDIC são instrumentos ferramentas para os professores de Educação Infantil enfrentarem os novos desafios impostos pela pandemia de COVID-19. Para Duarte e Scheid (2016):

[...] o uso das tecnologias digitais torna-se um meio, uma convocação a participação do professor para potencializar as habilidades de comunicação e, conseqüentemente, a aprendizagem dos alunos. O ambiente digital é dinâmico, interpretativo e capaz de permitir reconstruções e novas experiências. A tecnologia digital torna-se um meio muito importante capaz de proporcionar a construção do saber por meio da participação ativa. A incorporação desses recursos no contexto escolar pode oportunizar aos alunos uma aula mais instigante e interativa, os envolvendo e proporcionando significado a aprendizagem (DUARTE & SCHEID, 2016, p.120).

A mediação tecnológica se dá, principalmente, por meio de *smartphones*, *tablets* e *notebooks*. Em seu lar, assistida pela família, a criança lentamente incorpora uma nova rotina diária. Cerletti & Santillán (2018) asseveram que:

Com o apelo à participação, interesse e apoio, os discursos que hegemonizaram o campo da educação e da assistência à infância delinearam maneira de regular a vida familiar que envolve uma nova distribuição das responsabilidades dos adultos. Isso, por sua vez, causou algumas transformações significativas (CERLETTI; SANTILLÁN, 2018, p.99, tradução nossa).

É responsabilidade das famílias, de acordo com essas autoras, cuidar e acompanhar a educação da criança, ao organizar a rotina de estudos, definindo tempos e lugares, em horários acessíveis e ambientes para a criança em casa, atentando para som, luz e até mesmo aspectos ergonômicos. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), cabe à Educação Infantil assegurar interações positivas, brincadeira e experiências nas quais as crianças possam construir e apropriar-se de conhecimentos por meio de suas ações e interações com seus pares e com os adultos, possibilitando aprendizagens, desenvolvimento e socialização.

Tanto a BNCC (BRASIL, 2018) quanto a Referencial Curricular para a Educação Infantil - RCNEI (BRASIL, 1998a), desvelam que é por meio dos jogos e brincadeiras, onde o corpo da criança é o centro de todas as atividades, que se dá a construção de conhecimento. Votto (2018), sublinha que o aspecto lúdico faz parte do desenvolvimento humano:

Elencamos ainda os aspectos lúdicos e do brincar e suas relações com o desenvolvimento humano, ressaltando as teorias de Piaget (1975), que enfatizam a existência de estágios – assim como no desenvolvimento infantil – para os jogos, começando desde o nascimento até a idade adulta. Nesse sentido, Vygotsky (2007) contribui destacando que as atividades lúdicas nem sempre são aquelas que propiciam prazer. Podemos considerar ainda, o brincar e a ludicidade, a partir de um viés terapêutico com os postulados de Klein (1981) e Winnicott (1975; 2008), possibilitando análises psicanalíticas do comportamento das crianças em relação às brincadeiras e aos jogos (VOTTO, 2018, p.57).

Segundo a autora, o aspecto lúdico norteia o ensino em todas as linguagens na Educação Infantil e devem ser elencados por meio das tecnologias.

3.1. ENSINO FUNDAMENTAL: ANOS INICIAIS

Neste hodierno momento, falamos de crise em todos os segmentos da sociedade, nas mais diversas atividades, nos setores produtivos, no sistema financeiro, nos esportes e nas artes, na saúde e na educação. Muitos veem a crise como uma oportunidade de mudança, e já falam em pós-pandemia e em nova normalidade. Há mais de meio século, na reconstrução do mundo pós-guerra, Arendt (1992, p. 27) já salientava, referimo-nos à oportunidade, fornecida pela própria crise, como a “... sua própria possibilidade de inovar”. Diante desse contexto, surgem questionamentos como: Que potencialidades estratégicas, em tempo de pandemia, podem ser exploradas para a promoção do ensino nos anos iniciais do ensino fundamental?

Aguirre (2019) destaca que:

[...] os sistemas educacionais devem se adaptar às novas demandas que surgiram. A globalização e a tecnologia modificaram completamente o cenário em que nos encontramos e, portanto, são necessários modelos educacionais capazes de responder a essa realidade (AGUIRRE, 2019, p. 62, tradução nossa).

Os sistemas educacionais, públicos e privados, devem repensar seus modelos de ensino, enquanto o professor precisa se reinventar. O que ensinar? Como ensinar? Para que ensinar? Por que ensinar? Tardif (2002), salienta que o professor é:

Alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos (TARDIF, 2002, p. 39).

Segundo o autor, o professor necessita ter conhecimentos e dominar os conteúdos do programa curricular que a escola oferece para contribuir no desenvolvimento da aprendizagem dos educandos. Pois Piaget (1959) já avultava que a aprendizagem acontece com a intervenção de adultos, onde a experiência cognitiva é assimilada, internalizada e reequilibrada, contribuindo para a construção do conhecimento e que o meio ambiente proporciona a aprendizagem e que o meio ambiente interfere. Já para Vygotsky (1987), o conhecimento acontece com a mediação de um adulto, valorizando o meio social onde a aprendizagem acontece é na zona de desenvolvimento proximal.

De acordo com as concepções de aprendizagem de Piaget (1959) e Vygotsky (1987), o professor e as famílias são relevantes para a construção do conhecimento da criança e o uso das tecnologias é momentoso para o desenvolvimento cognitivo da criança.

As novas alternativas metodológicas na educação, para amenizar os impactos que a pandemia de COVID-19, devem considerar possíveis parcerias com as famílias. É necessário orientar o aluno e os seus responsáveis, pois são eles que auxiliarão as crianças nas tarefas escolares remotas, em seus lares. Já o papel da tecnologia digital é de mediar pedagogicamente o conhecimento e aprendizagem. A BNCC (BRASIL, 2018) ressalta ser necessário:

Compreender e utilizar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares), para se comunicar por meio das diferentes linguagens e mídias, produzir conhecimentos, resolver problemas e desenvolver projetos autorais e coletivos. (BRASIL, 2018, p.65).

É necessário romper com os paradigmas que dificultam o aprimoramento do ensino dos conteúdos programáticos curriculares em prol de uma aprendizagem mais significativa para as crianças. Santos Junior e Monteiro (2020) afirmam que:

[„] as instituições de ensino estão buscando alternativas para a mediar o processo formativo de forma remota para dar continuidade às aulas. As tecnologias digitais se apresentam como recursos favoráveis para a mediação, sobretudo no que tange as diferentes possibilidades de transformar tais ferramentas em salas de aulas virtuais, que possibilitam a interação de alunos e professores. (JUNIOR; MONTEIRO, 2020, p. 4).

Compreende-se que as tecnologias digitais, tem sua contribuição significativa no processo ensino e aprendizagem em tempo de pandemia COVID19, pois podem possibilitar às crianças um ensino atrativo, motivador, colaborativo, significativo, respeitando a individualidade de cada uma na construção do conhecimento.

3.2. ENSINO FUNDAMENTAL (ANOS FINAIS), ENSINO MÉDIO E AS METODOLOGIAS ATIVAS

Diante dos desafios à educação brasileira para o século XXI, Moran (2000) assevera a necessidade constante de busca por práticas pedagógicas que inovem o ensino e sejam capazes de possibilitar uma formação mais densa, de modo que aumente a autonomia dos alunos sobre o seu aprendizado. Os métodos tradicionais de ensino, segundo Moran (2015), faziam algum sentido em uma época em que era difícil o acesso à informação e o professor atuava como um transmissor de conhecimento, para uma pequena parcela privilegiada da sociedade.

Hoje, a educação é cada vez mais *blended*, híbrida, acontecendo em momentos e espaços diversificados, incluindo os espaços digitais, exigindo novas estratégias de ensino que valorizem as experiências dos estudantes. Khoeler et al. (2012) destacam que a educação contemporânea requer uma postura corresponsável tanto dos docentes quanto dos discentes, envolvendo aquisição e construção de significados.

As metodologias ativas de educação emergem, dentro deste contexto, tanto no ensino presencial quanto no ensino a distância, para atender ao novo perfil de aluno, bem como às novas demandas sociais. Oferecer desafios mais complexos, que desenvolvam uma postura proativa destes alunos, tanto nas tarefas individuais quanto no trabalho colaborativo, se tornou uma necessidade premente.

Khoeler et al. (2012) classificam como aprendizagem ativa aquela que exige participação intensa e dinâmica dos alunos na escrita, discussão, problematização, síntese, análise, avaliação, colaboração, abandonando a postura passiva típica das aulas tradicionais. O novo aprendiz é, antes de mais nada, protagonista neste processo.

Tal aprendizagem está alicerçada no princípio freiriano de autonomia destes, em uma atitude crítica, responsável e engajada do corpo discente (SILVA PINTO et al., 2014). Partindo deste princípio, o professor, na condição de mediador do processo de aprendizagem, não transmite conhecimentos, mas sim estimula a discussão entre os alunos. O protagonismo do estudante, em tal processo, permite o surgimento de habilidades e competências fundamentais para a promoção de sua autonomia intelectual e social. Silva Pinto et al. (2014) fundamentam essa perspectiva crítica e libertária nos trabalhos de Vygotsky, Ausubel, além do próprio Paulo Freire.

Moran (2015) destaca a necessidade de transformar as escolas em espaços de aprendizagem, que requer reorganização do tempo e do espaço físico das salas de aula, bem como a exploração de potenciais espaços de aprendizagem extramuros, inclusive os virtuais. Para tanto, é de extrema importância a inserção de TDIC, sob a atenta supervisão do professor. Ele ressalta, também, o importante papel do trabalho em grupo. Para Moran (2015) o professor precisa “dar menos aulas”, promovendo mais intensamente o trabalho cooperativo

No rol das metodologias ativas de aprendizagem, Silva Pinto et al. (2014) destacam: aprendizagem cooperativa; aprendizagem por pares; método de estudo de caso; problematização; simulações; seminários; visitas de estudo; aprendizagem baseada em projetos.

Barbosa e Moura (2013) dão atenção especial, dentre as metodologias de aprendizagem ativas, para a aprendizagem baseada em problemas (ABProb) e aprendizagem baseada em projetos (ABProj). Estes autores classificam esta segunda metodologia como um empreendimento finito, com objetivos claros e bem definidos, que emergem a partir do reconhecimento de um problema relevante para um determinado grupo social. Eles classificam os projetos, quanto as suas características intrínsecas, entre os tipos: intervenção, desenvolvimento, pesquisa, ensino e aprendizagem, sendo este último o foco central de nossas investigações.

Dentre os pressupostos básicos que caracterizam a aprendizagem baseada em projetos, Barbosa e Moura (2013) destacam a necessidade de exploração de situações reais, que apresenta maior potencial para envolver o aluno a partir de seu universo de interesses. Hernández e Ventura (1998) afirmam que quanto maior for o envolvimento do aluno, maiores serão as possibilidades de aprendizagem significativa, com uma mudança conceitual efetiva e duradoura. Campos (2007) aponta que a interação de grupo proporciona aos estudantes a experiência de aprender uns com os outros.

Batanero e Diaz (2011) justificam a escolha pela abordagem por meio de projetos considerando que estes reforçam o interesse do aluno, especialmente se é ele que escolhe o tema, quando realmente deseja resolver um dado problema, que não foi totalmente imposto pelo professor. Elas concordam que o aluno aprende melhor ao lidar com dados reais, sobretudo quando atuam em grupos. No entanto, a organização em grupos precisa ser reinventada em tempos de pandemia.

Uma das críticas mais contundentes à aprendizagem baseada em projetos, segundo Barbosa e Moura (2013), é a de que ela demanda muito tempo, correndo-se o risco de não cumprir todo o programa. Para estes autores, no entanto, as perdas, se existirem, são insignificantes, pois a aprendizagem por projetos é mais profunda e oferece resultados mais duradouros. A pandemia de COVID-19 trouxe aos alunos e professores um tempo disponível impensável até então.

3.3. O QUE DIZEM OS DOCUMENTOS OFICIAIS

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997, 1998b, 2000), propuseram estratégias de ensino que promovessem o trabalho colaborativo, enfatizando a necessidade de promoção do papel ativo do estudante na construção dos saberes, valorizando a abordagem de resolução de problemas (LOPES, 1998). Eles ainda introduziram os temas transversais, sugerindo o seu desenvolvimento por meio de projetos de ensino e aprendizagem. No entanto, os PCN desempenharam apenas um papel norteador sobre os currículos do país e muitos sistemas de ensino não respeitaram, integralmente, os seus princípios.

Em 2018, a versão final da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) foi homologada. Diferentemente dos PCN, a BNCC tem papel normativo, exigindo, claramente, a presença da Estatística e da Educação Financeira ao longo de todo o percurso do estudante na educação básica, dos anos iniciais do Ensino Fundamental ao término do Ensino Médio.

A BNCC (BRASIL, 2018) está fundamentada na existência de dez competências gerais. Nela, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Na competência 2, a BNCC (BRASIL, 2018) sugere que o aluno deve exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação”. A competência 6 destaca a importância de valorizar a diversidade de saberes culturais, fazendo escolhas alinhadas ao seu projeto de vida. A competência 7 considera a necessidade de argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis para formular, negociar e defender ideias. Finalmente a competência 10 assevera que o aluno deve agir pessoal e coletivamente com autonomia.

Um dos pilares da BNCC (BRASIL, 2018), na disciplina de Matemática, reside em seu compromisso com o letramento científico, articulando conhecimentos matemáticos no processo de investigação científica em situações cotidianas, considerando aspectos éticos e conduta socialmente responsável ao lidar com problemas de caráter social, como aqueles relacionados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, recorrendo ao saber matemático com uso de linguagem científica. Ela amplia a primeira competência, ao estimular a tomada de decisão por parte dos estudantes, propondo situações nas quais precisam tomar decisão conjunta para investigar questões de relevância social.

As habilidades indicadas para o desenvolvimento dessa competência mobilizam conhecimentos e ferramentas matemáticas necessárias para desenvolver projetos. Para tanto, se faz necessário, por parte dos estudantes, o reconhecimento e caracterização de novos conceitos e procedimentos matemáticos.

O desenvolvimento de projetos visa potencializar atividades de investigação científica aplicando conhecimentos matemáticos, mas também respondendo questões de urgência social. Faz-se necessário o trabalho cooperativo em equipes no planejamento e desenvolvimento de pesquisas, estimulando o confronto de ideias, com base em princípios solidários, éticos e sustentáveis, valorizando a tolerância e respeito à diversidade de opiniões.

A BNCC (BRASIL, 2018) enfatiza, em sua quinta competência para o Ensino Médio, o papel da investigação e da elaboração de conjecturas sobre diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como reconhecimento e caracterização de padrões e experimentações, com emprego de tecnologias digitais ou não, avaliando a necessidade e adequação de demonstrações progressivamente mais complexas e formais, na validação das referidas conjecturas.

O desenvolvimento dessa competência específica requer um conjunto de habilidades relacionadas às capacidades de investigação e de formulação de explicações e argumentos que podem emergir de experiências empíricas. Ao formular conjecturas, a partir de suas investigações, os estudantes poderão buscar contraexemplos para refutá-las e, sempre que necessário, desenvolver argumentação consistente em busca de validação. Tal validação pode envolver argumentos empíricos, mas também argumentos matematicamente formais, chegando, lenta e gradativamente, a uma demonstração mais rigorosa de diversas proposições.

Com relação à pesquisa, há menção direta à necessidade do aluno “...participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões”, “investigar questões de impacto social”. Falando mais especificamente de projetos:

Por sua vez, por meio da concepção e do desenvolvimento de projetos, é necessário que os estudantes identifiquem e investiguem novos conceitos e procedimentos matemáticos que deverão ser aprendidos para sua conclusão. A realização de projetos potencializa atividades de investigação não apenas para aplicar conhecimentos matemáticos, mas também para responder a questões de urgência social. Em síntese, a competência deve favorecer a interação dos estudantes com seus pares de forma cooperativa para aprender e ensinar Matemática. Ela deve também fornecer condições para o planejamento e execução de pesquisas, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de projetos, com base em princípios solidários, éticos e sustentáveis, valorizando a diversidade de opiniões de grupos sociais e de indivíduos e sem quaisquer preconceitos (Brasil, 2018, p.526).

São Paulo deu seus primeiros passos na direção de cumprir as determinações da BNCC (BRASIL, 2018), elaborando o Currículo Paulista (SÃO PAULO, 2020) e implantando as disciplinas Projeto de Vida, Tecnologia e Inovação e Eletivas. O Currículo Paulista (São Paulo, 2020) tentou contemplar as competências gerais discriminadas pela BNCC (Brasil, 2018). No primeiro semestre de 2020, momento em que escrevemos este artigo, os professores da rede estadual paulista de ensino dispunham, apenas, da versão destinada ao Ensino Fundamental. A versão referente ao Ensino Médio ainda se encontrava em fase de conclusão. Segundo a SEDUC-SP, a primeira versão contou com a participação de professores, gestores, dirigentes, estudantes e representantes das universidades e da sociedade civil por meio de seu site totalizando 44.443 pessoas, que contribuíram com 103.425 sugestões para o texto introdutório e 2.557.779 para os diversos componentes curriculares (SÃO PAULO, 2020, p. 20).

Com o compromisso com o desenvolvimento das competências previstas na BNCC (BRASIL, 2018) para a promoção do multi-letramento, o governo paulista distribuiu, além dos livros escolhidos no Programa Nacional do Livro Didático – PNLD, os Cadernos do Aluno. De elaboração e confecção própria, já incluindo na parte diversificada, previstas nos Itinerários Formativos, esse material trouxe, tanto para o Ensino Fundamental quanto para o Ensino Médio, as componentes curriculares Projeto de Vida – PV, Tecnologia e Inovação – T&I, e a componente curricular denominada Eletivas.

De acordo com a BNCC:

Os itinerários formativos – estratégicos para a flexibilização da organização curricular do Ensino Médio, pois possibilitam opções de escolha aos estudantes – podem ser estruturados com foco em uma área do conhecimento, na formação técnica e profissional ou, também, na mobilização de competências e habilidades de diferentes áreas [...] A oferta de diferentes itinerários formativos pelas escolas deve considerar a realidade local, os anseios da comunidade escolar e os recursos físicos, materiais e humanos das redes e instituições escolares de forma a propiciar aos estudantes possibilidades efetivas para construir e desenvolver seus projetos de vida e se integrar de forma consciente e autônoma na vida cidadã e no mundo do trabalho. Para tanto, os itinerários devem garantir a apropriação de procedimentos cognitivos e o uso de metodologias que favoreçam o protagonismo juvenil, e organizar-se em torno de um ou mais dos eixos estruturantes [...] investigação científica, processos criativos, mediação e intervenção sociocultural, empreendedorismo (BRASIL, 2018, p. 477-479).

A criação das três disciplinas dos Itinerários Formativos pela SEE-SP, aqui já mencionadas, gerou interessantes possibilidades de exploração para o desenvolvimento da Educação Estatística e Financeira. No segundo semestre de 2019, os professores da rede estadual paulista tiveram a oportunidade de participar do programa Formação Básica do Inova Educação, ou, simplesmente, Inova, por meio da Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação do Estado de São Paulo “Paulo Renato Costa Souza” (EFAPE), realizando os cursos *online* de formação básica e aprofundada em PV, T&I e Eletivas, com 30 horas de duração.

Avaliados por meio de provas online, os professores com nota igual ou superior a 75% nos dois módulos (formação básica e aprofundada) puderam participar de atribuição de aulas e assumir as disciplinas de PV e Eletivas (com carga horária de duas aulas semanais, de 45 minutos cada) e T&I (com carga horária de uma aula semanal, de 45 minutos).

A disciplina de Eletivas permitiu que o professor elaborasse um curso, de relevância aos projetos de vida dos estudantes, e oferecesse em uma “Feira de Eletivas”. Estudantes de turmas e anos diferentes poderiam escolher o seu curso, dentro de um “Cardápio de Eletivas” (SEDUC, 2020).

O curso oferecido na disciplina Eletivas, segundo orientações da SEDUC-SP, deve estar conectado com a disciplina PV. Tal disciplina deve significar, para o estudante, um espaço para discutir seus sonhos, suas metas, suas perspectivas, a partir de sua realidade socioeconômica e cultural. Os temas abordados vão se complexificando no decorrer dos anos, até culminar em discussões mais elaboradas, ao término do Ensino Médio, sobre questões como vestibulares, escolha da carreira, mercado de trabalho, moradia, etc,

Por fim, na disciplina T&I, o professor faz uso, dentre outras coisas, de *softwares* (quando tem acesso a uma sala de informática funcional, na qual possa acessar programas gratuitos, como, por exemplo, o R, de Estatística) e/ou *apps* (quando parte significativa dos estudantes de sua sala dispõe de smartphones nos quais seja possível acessar aplicativos gratuitos, como, por exemplo, o *GeoGebra*, de Geometria e Álgebra). Uma vez que o professor da disciplina dispõe apenas de uma aula semanal de 45 minutos, a menor carga horária dentre todas as disciplinas da grade curricular, os *smarthones* se tornam ferramenta essencial, inclusive para a comunicação entre professor e estudantes, por meio de redes sociais, como grupos de *Whatsapp*.

Assim, professores e alunos da rede de ensino do estado de São Paulo iniciaram o ano de 2020 tentando se adaptar à nova grade curricular, com as três novas disciplinas de itinerários formativos, bem como à ampliação da carga horária. Os alunos passaram de seis para sete aulas diárias. Os professores passaram a cumprir sete horas de Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC).

Na contramão da BNCC (BRASIL, 2018), que propunha uma integração entre as diferentes áreas de conhecimento, a SEDUC implantou ATPC por áreas separadas. Assim, o professor deveria trabalhar, de forma colaborativa, com seus pares, mas só poderia reunir com aqueles da sua área, pois as reuniões pedagógicas aconteciam em dias diferentes.

Neste contexto, cheio de novidades e incertezas, o país mergulha em uma crise sem precedentes e o estado de São Paulo se vê com cerca de 3,5 milhões de estudantes e 260 mil docentes em situação de isolamento horizontal, diante do problema: como mudar as estratégias didático-pedagógicas, de forma a oferecer ensino de qualidade para toda a rede?

3.4. ALTERNATIVAS

O incentivo à promoção da pesquisa, ao trabalho colaborativo, à implementação das metodologias ativas é claro, tanto na BNCC quanto no Currículo Paulista. Mesmo dispondo de parcos recursos nas escolas públicas, muitas vezes não contando com salas de informática funcionais, muitos docentes já buscavam implementar projetos, incluindo as tecnologias digitais de informação e comunicação - TDIC. Apesar de todas as adversidades, vemos, aqui, uma situação de grande potencial para o desenvolvimento de ações que visem a promoção das metodologias ativas.

Desde 2017, o governo paulista liberou o uso de smartphones nas escolas. Por meio desse equipamento, os alunos de muitas escolas já utilizavam recursos como calculadoras científicas, planilhas eletrônicas, *softwares* de Geometria Dinâmica, de realidade aumentadas, dentre outros.

Além disso, mesmo nas comunidades mais carentes, em termos socioeconômicos, o uso de redes sociais é comum entre os alunos. Quase todas as turmas têm, pelo menos, grupos de *WhatsApp* da sala e, não raro, mantem contato por meio dessa ou de outras redes sociais, com seus professores. Essa familiaridade com as redes sociais tem agilizado o contato com os docentes, além, do acesso às aulas oferecidas pela SEDUC por meio do CMSP.

Os alunos da rede estadual paulista baixam, gratuitamente, o *app* do CMSP em lojas como o *Google Play* ou a *Apple Store*, e assistir aulas de 45 min de duração por lá. Eles podem ainda assistir as mesmas aulas, ao vivo ou na hora que quiser, pelo perfil do *Facebook* do Centro de Mídias da Educação de São Paulo. Podem, ainda, assistir as aulas no *YouTube* ou na TV digital, por meio dos canais TV Educação e Univesp TV.

As escolas têm se comunicado com os alunos por meio de redes, como *WhatsApp* ou *Twitter*, tem criado páginas no *Facebook* ou *Instagram*, criado *blogs* ou canais no *YouTube*. Para aquele aluno que não dispõe de nenhum desses recursos, a SEDUC disponibilizou apostilas, provas AAP (Avaliação de Aprendizagem em Processo), os livros escolhidos no PNLD e até mesmo histórias em quadrinhos (HQ) do Maurício de Souza. As entregas têm sido realizadas nas unidades escolares seguindo protocolos de segurança sanitária, por funcionários que estão fora dos grupos de risco da COVID-19.

Os professores têm tentado, por meio desses recursos, tirar dúvidas sobre as vídeo-aulas, mas também tem elaborado atividades a partir do conhecimento que já possuem a respeito de seus alunos, pois cada escola tem um perfil, e dentro dela, cada turma tem suas peculiaridades e, dentro dela, por sua vez, cada aluno tem seu ritmo próprio e sua maneira de se comunicar. As vídeo-aulas não conseguem abarcar essa diversidade. Para aulas mais personalizadas, pode lançar mão de recursos do *Microsoft Teams*, *Google Classroom* ou organizar *lives* por meio *Zoom* mesmo pelo *YouTube*.

Além de auxiliar seus alunos, por meio de um amplo leque de estratégias de ABProb, os professores têm proposto práticas de ABProj (e aqui, falo também de minha experiência atual em sala de aula, pois além de pesquisador, continuo com minhas turmas de Matemática e Tecnologia, no Ensino Fundamental e no Ensino Médio nesta rede de ensino).

Aqueles alunos que irão prestar vestibular ao final do ano, podem seguir videoaulas preparatórias em sites específicos de cursinhos gratuitos e, organizados em grupos menores por videoconferência (por *Skype* ou *Google Meet*), seguindo estratégias de *peer instruction*.

Um antigo recurso didático-pedagógico, o seminário, pode ser solicitado, apresentado por meio do *Zoom* ou *Google Meet*. Mesmo visitas de estudo e estudos de campo podem ser realizados virtualmente, pois um grande número de museus, salas de artes e centros científicos tem disponibilizado esse acesso, em tempos de pandemia.

A sala de aula invertida (*blended learning*) ainda é possível, mesmo na ausência da sala física, pois ferramentas como o Zoom permitem, inclusive, que o professor organize alunos em pequenos grupos, abrindo e fechando câmera e microfone parcialmente, com tarefas diversificadas acontecendo simultaneamente, em um esquema de rotação de estações.

A palavra chave para que qualquer uma dessas alternativas funcione é adaptação. Professores e alunos precisam, de modo colaborativo, reaprender seus papéis e redefinir seus objetivos. Em outras palavras, eles precisam se reinventar para a docência na “nova normalidade” pós-pandemia.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tratamos, neste artigo, de algumas mudanças ocorridas no primeiro semestre de 2020 na Educação Básica brasileira, discutindo tanto aspectos relacionados à sala de aula quanto aspectos curriculares, com destaque para a rede estadual de ensino paulista.

A escola precisa se reinventar para continuar existindo no século XXI. Depois de vivenciar experiências malogradas ou bem-sucedidas de EAD, é quase impossível voltar ao estado anterior.

Os desafios parecem ser maiores para a Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, uma vez que a criança necessita, para seu desenvolvimento cognitivo, afetivo e social e, até mesmo, para o desenvolvimento de sua motricidade, de jogos e brincadeiras que requerem proximidade e contato físico. O distanciamento social e a falta de dinamismo no ensino remoto as afeta sobremaneira. Nesse sentido, é imprescindível a presença da família, para motivá-las. Além disso, os responsáveis pela criança devem criar e manter uma rotina em casa, similar à da escola, para lhes proporcionar estabilidade e confiança. O cuidado com aspectos físicos na preservação do ambiente de estudos também é importante: criar um espaço arejado, bem iluminado e com pouco ruído externo. À escola, cabe a criação e gestão de situações de aprendizagem lúdicas e prazerosas, como jogos e brincadeiras, que requeiram a interação entre as crianças, ainda que de forma remota.

Diferentemente dos pequenos, os pré-adolescentes e adolescentes dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio geralmente apresentam maior autonomia e interesse pelas TDIC. O professor não precisa se preocupar tanto com a ludicidade das tarefas, tampouco com o desenvolvimento da motricidade. É claro que para disciplinas como Artes e Educação Física, isso não é totalmente válido. Contudo, para esses jovens, o desafio maior é mantê-los motivados e estabelecer canais de comunicação ricos para o seu desenvolvimento biopsicossocial. Nesse caso, as metodologias ativas emergem como alternativas ricas em possibilidades, como a Aprendizagem Baseada em Projetos, a Modelagem ou a Gamificação. Outro grande aliado do professor, tanto para a busca ativa ao engajamento nas atividades escolares, são as redes sociais, como *WhatsApp, Twitter, Instagram, Facebook*.

Tanto professores quanto alunos se apropriam, lentamente, de ferramentas tecnológicas que não desejam abandonar quando a pandemia estiver sob controle. Além de conhecimento de conteúdo, do domínio sobre os objetos de ensino, cabe ao professor desenvolver habilidades socioemocionais, aprimorar sua comunicação e, acima de tudo, ser tolerante às frustrações, pois os recursos tecnológicos, por mais sofisticados que sejam, parecem ter o dom natural de falhar, sempre nos piores momentos.

Com operacionalização das intenções expostas na BNCC, por meio do Currículo Paulista, vemos a expansão do espaço destinado às metodologias ativas, com a inserção de temas transversais, a personalização do ensino com olhar atento aos projetos de vida dos alunos, o estímulo às abordagens matemáticas de Resolução de Problemas e Projetos de Ensino e Aprendizagem, a participação ativa dos alunos na realização de pesquisas, envolvendo as TDIC. Para tanto, julgamos necessário investir na formação continuada dos professores, para que tais ações resultem em ganho real para os estudantes e, de forma mais ampla, para toda a sociedade brasileira. A ordem do dia, na educação, é reinventar-se.

Esperamos ter contribuído para a discussão sobre os caminhos da Educação Básica brasileira em tempos de pandemia de COVID-19.

REFERÊNCIAS

- [1] AGUIRRE, M. A. La formación inicial del profesorado de educación primaria ante el reto del cambio social y tecnológico: un estudio en la Comunidad de Madrid. Universidade Complutense de Madrid. Tesis Doctoral. Madrid, 2019.
- [2] ARENDT, H. A crise na educação. In: ARENDT, H. Entre o passado e o futuro. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 1992. p. 221-247.
- [3] BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. Boletim Técnico do Senac, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.
- [4] BATANERO, C.; DÍAZ, C. Estadística con proyectos. Granada (España), Universidad de Granada, 2011.
- [5] BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: matemática (1.º e 2.º ciclos do ensino fundamental). Brasília: Ministério da Educação, 1997.
- [6] BRASIL Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil: conhecimento de mundo. V. 3. Brasília: MEC/SEF, 1998a.
- [7] BRASIL Parâmetros curriculares nacionais: matemática (3.º e 4.º ciclos do ensino fundamental). Brasília: Ministério da Educação, 1998b.
- [8] BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais (ensino médio). Brasília: Ministério da Educação, 2000.
- [9] BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base: Ensino Médio. Brasília: MEC, 2018.
- [10] CAMPOS, C. R. A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação. Tese (doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.
- [11] CERLETTI, L Y SANTILLÁN, L. Responsabilidades adultas en la educación y el cuidado infantil. Discusiones histórico-etnográficas. Artículo no Cuadernos de Antropología Social, núm. 47, 2018, pp. 87-103. ISSN 1850-275x (en línea) / ISSN 0327-3776 (impresa). Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- [12] CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- [13] DUARTE, M. S.; SCHEID, N. M. J. A contribuição dos recursos das TDICs nos processos de aprender e de ensinar. 1. ed. Curitiba: CRV, 2016.
- [14] HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio. Penso Editora, 2017.
- [15] KOEHLER, S. M. F. et al. Inovação Didática-Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior: uma experiência com “peer instruction”. Janus, v. 9, n. 15, 2012.
- [16] LOPES, C. E. A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.
- [17] MORAN, J. M et al. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.
- [18] MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, v. 2, 2015.
- [19] MORIN, E.; DELGADO DIAZ, C. Reinventar la educación. Hacia una metamorfosis de la humanidad. Multiversidad mundo real, 2014.
- [20] PIAGET, J.A Linguagem e o Pensamento na Criança. Trad. Manuel Campos. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1959. 307 p.
- [21] SANTOS, B. S. A Cruel Pedagogia do Vírus. 1ª ed. Editora Almedina, S.A. Coimbra, Portugal, 2020.
- [22] SANTOS JUNIOR, V. B.; MONTEIRO, J. C. S. Educação e COVID-19: as tecnologias digitais mediando a aprendizagem em tempos de pandemia. Revista Encantar-Educação, Cultura e Sociedade, v. 2, p. 01-15, 2020.

- [23] SÃO PAULO. Currículo Paulista. São Paulo: SEDUC, 2020.
- [24] SEDUC-SP. Cardápio de Eletivas. SEDUC-SP Disponível em: <file:///D:/OneDrive/Documentos/A%20PUC/XIV%20EPEM/Card%C3%A1pio%20de%20Eletivas.pdf> (acesso em 22 mar 2020)
- [25] SILVA PINTO, A. S. et al. O Laboratório de Metodologias Inovadoras e sua pesquisa sobre o uso de metodologias ativas pelos cursos de licenciatura do UNISAL, Lorena-estendendo o conhecimento para além da sala de aula. Revista de Ciências da Educação, v. 1, n. 29, 2014.
- [26] TARDIF, M. Saberes Profissionais dos Professores e Conhecimentos Universitários. Rio de Janeiro, Revista Brasileira de Educação, n. 13, 2000.
- [27] VOTTO, T. R. As potencialidades lúdicas nas estratégias para o ensino e a aprendizagem estatística nos anos iniciais do ensino fundamental. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Rio Grande, 2018.
- [28] VYGOTSKY, L. S. Pensamento e linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

Capítulo 8

Ferramenta P.e.p.y: Uma ferramenta gamificada para apoiar o ensino de algoritmos e lógica de programação

Rodrigo Perlin

Ricardo Tombesi Macedo

Sidnei Renato Silveira

Cristiano Bertolini

Fábio José Parreira

Roberto Franciscatto

Resumo: Este artigo apresenta uma ferramenta gamificada, denominada P.e.p.y, para apoiar os processos de ensino e de aprendizagem de algoritmos e de lógica de programação, baseando-se na teoria construtivista. A ferramenta foi desenvolvida para ser aplicada como forma de estimular o desenvolvimento do pensamento computacional, visando a atender a diferentes públicos, especialmente alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental e, também, alunos do Ensino Médio. A ferramenta foi validada por meio de um estudo de caso que apresentou

Palavras-Chave: Aprendizado de Lógica de Programação, Construtivismo, Ferramenta P.e.p.y

1. INTRODUÇÃO

Para formar profissionais qualificados na área de TI (Tecnologia da Informação) é indispensável uma base sólida de conhecimentos compreendendo algoritmos e de lógica de programação. O domínio dos conteúdos pertencentes à disciplina de algoritmos serve como base para a prática da programação de computadores, a qual tem como finalidade automatizar processos e as atividades para otimizar as tarefas rotineiras das pessoas e empresas (GUSMÃO, 2011). O mercado de trabalho, atualmente, demanda muitos profissionais da área de TI, em especial, os desenvolvedores de *software* ou programadores, especialistas em programação de computadores. Existem pesquisas que estimam a falta de vinte e cinco mil profissionais para atender à demanda do mercado de trabalho somente no ano passado (MESQUITA, 2019). Até 2024, a estimativa é de um déficit de duzentos e noventa mil profissionais, de acordo com a Brasscom (Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e da Comunicação) (STARTSE.COM, 2020).

Além disso, a SBC (Sociedade Brasileira de Computação) tem articulado uma série de ações, visando à inserção do estudo de Computação na Educação Básica, por meio da inserção de conteúdos relacionados ao pensamento computacional e mundo digital, entre outros, na BNCC (Base Nacional Comum Curricular) (SBC, 2017; SBC, 2018). Cabe destacar, também, que a disciplina de algoritmos consiste no eixo central para todas as áreas relacionadas com a computação (SCAICO, 2013).

Entretanto, um problema frequente nos cursos de computação consiste no alto nível de evasão. Grande parte dessa desistência é ocasionada pelo nível de dificuldade no aprendizado de algoritmos (GARLET et al., 2018; HOED, 2017; SOUZA et al., 2018) Embora a demanda por profissionais da área de TI cresça cada vez mais, pois cada vez mais setores diferentes buscam soluções de seus problemas com o apoio da TI, existe uma diminuição na procura por cursos superiores na área (CABRAL, 2007; COMPUTAÇÃO BRASIL, 2007).

Neste contexto, este artigo apresenta a utilização de uma ferramenta (denominada *P.e.p.y*), visando a auxiliar os processos de ensino e de aprendizagem envolvendo lógica de programação e algoritmos. Para o desenvolvimento desta proposta foram seguidas algumas etapas: apresentação dos conteúdos referentes à construção de algoritmos e lógica de programação, utilização de ferramentas, realização de desafios pelos alunos e o estudo da linguagem de programação *Python*.

Para validar a proposta foi realizado um estudo de caso com 119 alunos da Escola Estadual de Educação Básica Sepé Tiarajú, localizada na cidade de Frederico Westphalen - RS. Os alunos participantes estavam cursando o primeiro, segundo e terceiro anos do Ensino Médio. As atividades práticas foram desenvolvidas no Laboratório de Informática da referida escola, conduzidas pelos autores desta proposta.

Dentre algumas abordagens utilizadas para apoiar a redução das dificuldades inerentes aos processos de ensino e de aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, foram estudados trabalhos envolvendo a utilização de ambientes imersivos, paradigma de blocos de programação visual; uso da ferramenta *Scratch* e a ferramenta *Algo+*, para o apoio ao ensino de algoritmos e programação para alunos iniciantes (AMARAL et al., 2016; AMARAL et al., 2017; OLIVEIRA et al., 2016).

O trabalho apresentado neste artigo propõe uma abordagem construtivista no ensino de Programação, pois trata o aluno como sujeito ativo, criador da sua própria lógica, incluindo o uso de ferramentas de ensino de programação. Nenhum dos trabalhos estudados destaca o uso de uma teoria construtivista em conjunto com ferramentas para apoiar os processos de ensino e de aprendizagem de algoritmos e lógica de programação.

O restante do artigo está organizado como segue: a seção 2 detalha a abordagem proposta para a concepção da ferramenta *P.e.p.y*, baseada na teoria construtivista. A seção 3 apresenta a ferramenta gamificada *P.e.p.y*, bem como discute alguns resultados obtidos com a utilização da mesma. Encerrando o artigo, são apresentadas as considerações finais e as referências empregadas.

2. ABORDAGEM PROPOSTA PARA OS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO UTILIZANDO A FERRAMENTA P.E.P.Y

A abordagem adotada na concepção da ferramenta *P.e.p.y*, para apoiar os processos de ensino e de aprendizagem de lógica de programação, baseia-se na a teoria cognitivo-construtivista, destacando o aluno no papel central do processo de aprendizagem e não o professor, como acontece no método tradicional de ensino, baseado na transmissão de conhecimento (VASCONCELOS et al, 2003)

O aluno, neste sentido, deve atuar como construtor do seu próprio conhecimento, sendo sujeito ativo, desenvolvendo sua criatividade e compreensão. Esta ideia fundamenta-se na teoria construtivista, de Jean Piaget (CARRETERO, 2002; FRANCO, 2004).

Na abordagem construtivista (construtivismo), o aluno é visto como construtor do seu conhecimento, mas que está inserido em uma sociedade, em uma determinada cultura que contribuirá na determinação do seu saber (VYGOTSKY, 2007). A construção do conhecimento, que possibilita a aprendizagem, permite que os alunos assimilem novos conhecimentos, a partir de conceitos já conhecidos. Sendo assim, a concepção da ferramenta prevê que os alunos percorram diferentes etapas, para dar conta dessa assimilação.

A construção do conhecimento envolve interação, estudo, experiência e erro. Neste sentido, os processos de ensino e de aprendizagem não podem envolver meramente atividades repetitivas, como acontece no modelo tradicional de ensino. O professor precisa estimular os alunos a desenvolverem sua criatividade e interagirem entre eles. Neste contexto, as TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação) podem ser aliadas nessa questão, pois diferentes ferramentas computacionais podem ser utilizadas, tal como a ferramenta apresentada neste artigo (*P.e.p.y*). Na ferramenta *P.e.p.y*, por meio das atividades práticas propostas, os alunos constroem seu conhecimento baseados, também, em suas experiências e erros.

Segundo Jean Piaget, o criador da teoria construtivista, o conhecimento não está no sujeito (no caso, os alunos) nem no objeto (no caso, os algoritmos e a lógica de programação), mas ele se constrói na interação do sujeito com o objeto, ou seja, a partir das experiências produzidas pelo sujeito. Na medida em que o sujeito interage com os objetos é que ele produz a capacidade de conhecer e produz o próprio conhecimento (BRENELLI, 2005; FRANCO, 2004; SILVEIRA, 1999; SILVEIRA et al., 2019).

A construção do conhecimento é realizada por meio de esquemas que cada pessoa já possui, ou seja, esquemas que foram construídos por meio da sua relação com o meio em que vive. Um esquema é um padrão de comportamento ou uma ação que se desenvolve com uma certa organização e que consiste em um modo de abordar a realidade e conhecê-la (CAMPOS, 1996 apud SILVEIRA, 1999).

Neste contexto, Franco coloca que “...o papel do professor não pode ser nem de um ‘expositor’ nem de um ‘facilitador’, mas sim de um problematizador. Isto significa que o professor está ali para organizar as interações do aluno com o meio e problematizar as situações de modo a fazer o aluno, ele próprio, construir o conhecimento sobre o tema que está sendo abordado” (2004, p. 56). Esta problematização foi concebida na ferramenta *P.e.p.y* por meio de desafios, que devem ser resolvidos pelos alunos.

A abordagem construtivista, baseada na construção do conhecimento, tendo o aluno como centro dos processos de ensino e de aprendizagem, rompe com a metodologia tradicional de ensino, baseada, quase que na sua totalidade em aulas expositivas. Demo (2005) destaca que o problema não é por si só a utilização das aulas expositivas e, sim, o uso de aulas reprodutivas, ou seja, os professores não constroem conhecimento, por meio da pesquisa, para prepararem aulas diferentes e motivadoras.

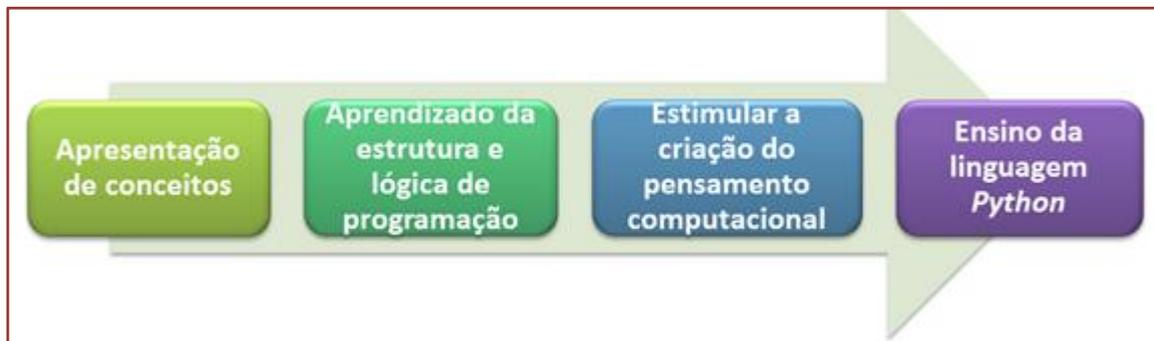
O aluno aprende quando participa ativamente do processo de aprendizagem, isto é, quando constrói, modifica, diversifica e coordena progressivamente seus esquemas de conhecimento estabelecendo, deste modo, redes de significado que enriquecem seu conhecimento do mundo físico e social e potencializam seu crescimento pessoal. Isso significa que o professor deve centrar o processo na atividade construtiva do aluno, nas suas possibilidades de elaboração pessoal, promovendo a autonomia na aprendizagem, a partir da experiência e conhecimento dos alunos, recuperando-os para novas aprendizagens, planejando tarefas que lhes permitam aprender a pensar (observar, analisar, classificar, organizar, hierarquizar, questionar, elaborar hipóteses e comprová-las), ou seja, aprender a aprender (ARIZA, 1996 apud SILVEIRA, 1999).

Na atual sociedade do conhecimento, aprender a aprender é um aspecto muito importante, pois todos os dias precisamos aprender novas ferramentas, novas tecnologias, novos conhecimentos, em um processo contínuo de desenvolvimento cognitivo. A aplicação das TDICs no ambiente educacional permite, além de propiciar uma metodologia diferenciada, estimular o conhecimento dos alunos para manusear ferramentas do mundo digital.

Neste sentido, a ferramenta *P.e.p.y* foi concebida em uma abordagem construtivista no ensino de algoritmos e lógica de programação, pois trata o aluno como sujeito ativo, criador da sua própria lógica, incluindo o uso de ferramentas de ensino de programação, deixando de utilizar apenas a aula expositiva e as metodologias tradicionais de ensino.

A abordagem proposta compreende quatro etapas, sendo elas: 1) apresentar conceitos de lógica de programação; 2) apoiar o aprendizado da estrutura e da lógica programação; 3) estimular a criação do pensamento computacional e 4) estudar a linguagem de programação *Python*. A Figura 1 ilustra estas etapas.

Figura 1. Etapas da proposta



(Fonte: dos autores, 2020)

2.1. PRIMEIRA ETAPA: APRESENTAÇÃO DE CONCEITOS

A primeira etapa envolve uma explicação teórica dos conceitos básicos de lógica de programação aos alunos, focando-se na compreensão das funcionalidades. A apresentação é baseada em exemplos do dia-a-dia, relacionando os conceitos estudados, com algum já conhecido pelo aluno, baseando-se na ideia da assimilação, conforme preconiza a teoria construtivista (FRANCO, 2004). Além desta apresentação, a explicação dos conceitos básicos de programação é realizada junto à resolução de questões no ambiente *P.e.p.y*, pelo professor e alunos. Para a resolução dos exercícios apresenta-se uma questão de cada tema, compreendendo: conceitos de lógica de programação; conceitos de algoritmos; operadores aritméticos; variáveis; estruturas de condição e laços de repetição. O avanço em cada um dos temas envolve a acomodação dos conceitos estudados pelos alunos.

2.2. SEGUNDA ETAPA: APRENDIZADO DA ESTRUTURA E DA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

A segunda etapa se caracteriza pela utilização da ferramenta *Scratch* (SCRATH BRASIL, 2020), que é uma ferramenta voltada para apoiar os processos de ensino e de aprendizagem que envolvem os primeiros passos de lógica de programação. O aluno desenvolve a lógica de programação por meio de blocos, proporcionando uma experiência mais prazerosa e simples aos iniciantes em programação (DIAS et al., 2014). Estudar os primeiros passos de lógica de programação e construir pequenos programas são os objetivos dessa etapa. Espera-se que o aluno compreenda, assim, a estrutura e a lógica de programação, para que, quando for exigido, saiba resolver problemas mais complexos em outra linguagem de programação. Essa é a ideia que envolve o desenvolvimento de novos esquemas mentais, baseando-se em esquemas já existentes (FRANCO, 2004).

2.3. TERCEIRA ETAPA: ESTIMULAR A CRIAÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

A terceira etapa se caracteriza pelo início de apresentação de desafios aos alunos. Os desafios realizados nesta etapa são propostos em uma linguagem simples, de fácil entendimento - "Portugol", o que faz com que a jornada de aprendizagem da programação se torne mais construtiva (RODRIGUES, 2010) Porém, ao chegar à quarta etapa os desafios devem ser desenvolvidos na linguagem de programação *Python*, realizados no ambiente *P.e.p.y*. O ambiente permite que o professor cadastre questões e os alunos as solucionem programando, em linhas de código, dentro da própria ferramenta.

O objetivo dos desafios é o de incentivar os alunos para que consigam construir sua própria lógica de pensamento computacional, que é o conjunto de habilidades utilizado para resolver problemas, empregando algoritmos (SBC, 2017; SBC, 2018). Esses desafios são uma forma de incentivar os alunos a utilizarem conceitos assimilados nos exercícios anteriores, resolvendo desafios mais complexos, focando em uma abordagem baseada na compreensão. Aqui vê-se, novamente, os passos destacados pela teoria construtivista, que envolve assimilação e acomodação dos esquemas cognitivos.

2.4. QUARTA ETAPA: ENSINO DA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO PYTHON

A quarta etapa é caracterizada pelo estudo da linguagem de programação *Python*, utilizando a lógica de programação estudada nas etapas anteriores. O objetivo desta etapa envolve a compreensão da sintaxe da linguagem de programação *Python* e suas funcionalidades. Esse processo, no primeiro momento, envolve a apresentação da linguagem e suas funcionalidades. Embora o entendimento de uma linguagem de programação seja um processo complexo para o aluno iniciante, esse procedimento é facilitado pelas etapas anteriores, o que se refere à assimilação de novos conteúdos baseados em esquemas já construídos.

Além disso, existe um fator diferenciado, explorado nesta etapa. O *P.e.p.y*, além de focar no aprendizado da linguagem *Python*, que é uma linguagem baseada no paradigma orientado a objetos, é um ambiente gamificado, e proporciona aos alunos compreender lógicas usadas em jogos de computador ou de celulares, que são *softwares* que realmente fazem parte do cotidiano. Isto possibilita que os processos de ensino e de aprendizagem sejam mais intuitivos, proporcionando interação do aluno dentro e fora da sala de aula (ROSSUM; DRAKE, 2013).

A gamificação é, atualmente, uma das formas de motivar os alunos a participarem ativamente dos processos de ensino e de aprendizagem. Esta participação ativa é um dos conceitos-chave da teoria construtivista.

3. A FERRAMENTA GAMIFICADA P.E.P.Y

A ferramenta desenvolvida busca apoiar os processos de ensino e de aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, visando proporcionar um ambiente de fácil compreensão aos usuários. Na área do aluno, em específico, buscou-se criar um *layout* gamificado para tornar o ensino mais lúdico, fácil e motivador, possibilitando construção de conhecimentos relacionados ao pensamento computacional (SILVA et al., 2015).

A interface inicial da ferramenta contém uma área de identificação, já que existem dois tipos de usuários (professores e alunos).

Para desenvolver os estudos que compreendem os conceitos da primeira etapa (apresentada na seção anterior), foram desenvolvidos diferentes materiais, tais como um tutorial com vídeos sobre conceitos de programação e o “resolver questão”. As duas opções estão disponíveis na área do aluno, sendo a primeira no menu “ajuda” e a segunda dentro do menu “questões”. Neste espaço o aluno pode escolher entre os exercícios cadastrados pelo docente. O discente, após a escolha, programando em linhas de código, dentro da própria ferramenta, resolverá o exercício e o enviará para correção. Ainda existem outras três funções auxiliares dentro do menu “questões”: excluir resposta, ver questões resolvidas e resolver desafios.

Pensando nos conceitos da segunda etapa, criou-se a área do professor contendo o menu “questões” com várias funcionalidades (Figura 2): cadastro de questão, alteração de questão, excluir questão, ver suas questões e cadastro de desafios. A função mais importante nesta etapa se caracteriza no “cadastro de questões”, que possibilita o cadastro de exercícios. A opção de cadastro de desafios funciona da mesma forma que a opção de cadastro de questões.

Figura 2. Área do *P.e.p.y* para Cadastro de questões

(Fonte: dos autores, 2020)

Implementando os conceitos da terceira etapa da concepção da ferramenta, foi desenvolvida a opção “resolver desafios”, na área do aluno, que fica dentro do menu “questões”. Neste espaço o aluno pode resolver desafios cadastrados pelo professor. O discente, após a escolha do desafio, programando em linhas de código, dentro da própria ferramenta, resolverá o exercício e o enviará para correção. A Figura 3 apresenta a interface da ferramenta *P.e.p.y* utilizada para resolver os desafios.

A correção dos desafios e exercícios ocorre no próprio *P.e.p.y*, de forma automática, mas ela é executada conforme a escolha feita pelo professor no momento do cadastro da questão. Se o estilo escolhido pelo docente for “resultado final”, a resposta de saída do que foi interpretado do código do aluno será comparada com o que o professor colocou no campo “valor da comparação”. Se o estilo desejado pelo educador for “lógico”, o ambiente verifica se ocorreu interpretação do código digitado pelo aluno e, se ela ocorrer, irá procurar a lógica inserida no campo “valor da comparação”, verificando se a lógica está correta.

A interpretação do código acontece no próprio ambiente *P.e.p.y*, sendo possível pela utilização do *PyPy.js* (PYPYJS.ORG, 2018). O *PyPy.js* permite a utilização do interpretador *PyPy Python* (PYPY.ORG, 2018), criando um arquivo *.js* (*JavaScript*) que pode ser executado na *web*.

Além das opções ligadas à manutenção das questões e desafios, existem outras funções. A opção “fórum” possibilita ao professor visualizar e responder dúvidas dos discentes, o que torna mais fácil a comunicação e a interação entre os alunos. Esta interação é importante para que o aluno compartilhe seu conhecimento com o professor e com os outros alunos (VYGOTSKY, 2007). Como a ferramenta foi desenvolvida para ser utilizada no ambiente *web*, a mesma pode ser aplicada, também, na modalidade de EaD (Educação a

Distância). Nesta modalidade a interação entre os participantes se faz importante, para motivar e estimular os alunos a se envolverem ativamente nos processos de ensino e de aprendizagem (PEREIRA et al., 2017).

Figura 3. Área do *P.e.p.y* para resolver desafios



(Fonte: dos autores, 2020)

A opção “consulta desempenho”, onde o docente pode escolher uma turma específica ou aluno para mostrar dados de exercícios realizados e, caso for de seu interesse, alterar a correção da tarefa. Essas duas opções encontram-se no menu “consulta”.

O menu “serviço”, que é comum em ambas as áreas (aluno e professor) disponibiliza três funções: a “troca de senha”, o “*feedback*”, que é um espaço para o usuário selecionar como foi a sua experiência durante a utilização do ambiente e a função “imprimir”, que possibilita ser impresso qualquer dado de aluno, turma ou questão.

Incrementando os conceitos da quarta etapa, foram desenvolvidos elementos para gamificar o sistema, tais como a pontuação e níveis. A pontuação, além de somar e mostrar os pontos atuais, também mostra quantos pontos ainda faltam para o aluno alcançar o próximo nível.

Figura 4. Área do *P.e.p.y* em diferentes níveis



(Fonte: dos autores, 2020)

O sistema conta com seis níveis, conforme a pontuação obtida pelo usuário. Cada nível possui um *layout* diferente do outro. Esse conceito foi inspirado em jogos de computador e permite tornar o aprendizado da

linguagem *Python*, mais interativo pelo fato de gamificar o ambiente. A Figura 4 apresenta a interface inicial do aluno na ferramenta *P.e.p.y* com diferentes pontuações e níveis.

Para validar a ferramenta desenvolvida (*P.e.p.y*), a mesma foi aplicada com alunos do primeiro, segundo e terceiro ano da Escola Estadual de Educação Básica Sepé Tiarajú, na cidade de Frederico Westphalen - RS. Ao todo, 119 alunos participaram do estudo. A proposta teve, como um dos métodos de avaliação, os desafios realizados de acordo com a quarta etapa da concepção da ferramenta.

Os encontros foram realizados na própria escola, no período, noturno. Foram realizados 6 encontros, entre maio e outubro de 2018. Os encontros iniciais tiveram uma apresentação do projeto aos alunos, questionando-os sobre quem teria interesse em participar. Nos encontros seguintes aconteceu uma apresentação dos conceitos de algoritmos e lógica de programação aos discentes.

Utilizaram-se as ferramentas *Scratch* e *VisuAlg* para estimular os discentes a praticar e resolver tarefas utilizando a lógica de programação. O *VisuAlg* foi utilizado por ser uma ferramenta para programação em que o código é escrito em Português (VISUALG3, 2020). Além do uso do *VisuAlg*, em um dos encontros houve a realização de exercícios de programação na linguagem *Python*. As tarefas foram cadastradas na ferramenta *P.e.p.y* e os alunos resolviam conforme conseguiam, sem a ajuda do professor. Aqui foi utilizada a proposta de Franco (2004), para que o professor atuasse, nesse momento, como um problematizador. Após os discentes concluírem as tarefas, as mesmas foram enviadas para correção automática no ambiente desenvolvido.

O estudo de caso contou com 119 discentes participantes com idades entre 15 e 22 anos. 68 estudantes cursavam o 1º ano do Ensino Médio, 27 frequentavam o 2º ano e 24 estavam no 3º ano. Um detalhe importante a ser destacado, foi a participação da maioria dos estudantes do Ensino Médio da escola no referido estudo de caso. Solicitou-se à escola uma lista com todos os alunos matriculados no 1º ano do Ensino Médio (102 alunos), 2º ano do Ensino Médio (50) e 3º ano (48), totalizando 200 discentes. Sendo assim, os 119 participantes do projeto representam 59,5% do total de estudantes do Ensino Médio da Escola.

Analisando os resultados obtidos, verifica-se que existem indícios que demonstram a efetividade da proposta defendida, considerando-se o estudo de caso realizado, a partir do número de acertos dos desafios e, também, dos dados coletados por meio de questionários.

A partir da tabulação e análise dos dados coletados, foi possível concluir que o estudo de caso estimulou os alunos a seguirem uma graduação na área de TI. Ao final da quarta etapa os alunos foram perguntados sobre esta opção e a resposta “Sim” alcançou 57,1% e, logo a seguir, a opção “Talvez” com 42,9%. Cabe destacar que, nesta avaliação, nenhum aluno marcou a opção “não”.

Além disso, os resultados apontam que os alunos compreenderam noções de linguagens de programação, principalmente por meio dos desafios realizados em grupos (aproximadamente quatro alunos por grupo) no *P.e.p.y*. Foram cinco desafios cadastrados na ferramenta. Cada grupo realizou, inicialmente, dois desafios escolhidos pelo docente e, ao final, um desafio bônus. Os alunos obtiveram uma porcentagem de acerto de 69,7%. Um detalhe importante sobre os desafios, é que os mesmos foram realizados sobre vários dos tópicos estudados, abordando conceitos de operadores aritméticos, variáveis, estruturas de condição e laços de repetição. Além disso, cerca de 89 tarefas foram realizadas sem auxílio de ferramentas (fora do ambiente *P.e.p.y*).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aprendizado de algoritmos e de lógica e programação são de extrema importância para qualquer curso de computação e, também, para o desenvolvimento do pensamento computacional, especialmente no que diz respeito à atual sociedade do conhecimento. Acredita-se que a utilização de uma metodologia diferenciada do modelo tradicional de ensino, visando a apoiar os processos de ensino e de aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, aumenta a motivação do aluno para seguir na área de computação como, também, na redução das dificuldades apresentadas pelos alunos. Além disso, também contribui na diminuição da evasão dos cursos de informática, pois os temas estão diretamente relacionados. Sendo assim, espera-se contribuir com o aumento no número de profissionais qualificados para atuação na área de TI e, também, para o desenvolvimento do pensamento computacional e inclusão do estudo de Computação na Educação Básica.

Por limitações de tempo, neste estudo de caso só trabalhamos com o ensino da linguagem de programação *Python*, não sendo explorada a possibilidade de ensinar outras linguagens de programação, tais como Java,

PHP ou C. Estas linguagens serão inseridas na ferramenta, futuramente. Em relação a melhorias na ferramenta desenvolvida, uma sugestão possível seria implantar mais níveis e apresentar ao professor onde foi o erro no código do aluno ao realizar a questão.

Para trabalhos futuros, seria interessante, também, o desenvolvimento de um aplicativo *mobile* para que os alunos tenham mais facilidade no uso da ferramenta. Outra possibilidade é realizar um estudo de caso da aplicação da ferramenta *P.e.p.y* com alunos de cursos superiores de Informática.

REFERÊNCIAS

- [1] AMARAL, É.; Medina, R. D.; Tarouco, L. M. R. T. Processo de Ensino e Aprendizagem de Algoritmos Integrando Ambientes Imersivos e o Paradigma de Blocos de Programação Visual. V Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2016. Anais. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6905>. Acesso em setembro, 2018.
- [2] AMARAL, É.; CAMARGO, A.; Gomes, M.; Richa, C.; Becker, L. Algo+ Uma ferramenta para o apoio ao ensino de Algoritmos e Programação para alunos iniciantes. SBIE – Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2017, Anais. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7699>. Acesso em agosto, 2018.
- [3] BRENELLI, R. P. O Jogo como Espaço para Pensar: a construção de noções lógicas e aritméticas. Campinas, São Paulo: Papirus, 2005.
- [4] CABRAL, M. I. C. et al. Perfil dos Cursos de Computação e Informática no Brasil. In: XXVII Congresso da SBC - XV WEI, 2007. Rio de Janeiro.
- [5] COMPUTAÇÃO BRASIL. Mercado de Trabalho em Computação: Oportunidades e Desafios. In: Computação Brasil, Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação. Edição n. 25; Março/Abril/Maio - Ano VIII, 2007.
- [6] CARRETERO, M. Construtivismo e Educação. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.
- [7] DEMO, P. Universidade, Aprendizagem e Avaliação: horizontes reconstrutivos. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2005.
- [8] DIAS, K. L.; SERRÃO, M. de L. A linguagem Scratch no ensino de Programação: Um relato de experiência com alunos iniciantes do curso de licenciatura em computação. CSBC – Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - XXII Workshop sobre Educação em Computação – Anais, 1014. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2014/0017.pdf>. Acesso em agosto, 2018.
- [9] FRANCO, S. R. K. O Construtivismo e a Educação. Porto Alegre: Mediação, 2004.
- [10] GARLET, D.; Bigolin, N. M.; Silveira, S. R. Ensino de Programação de Computadores na Educação Básica: um estudo de caso. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica, v.9, n.2, 2018. Disponível em: <http://periodicos.unifacfe.com.br/index.php/resiget/article/view/1604/1144>. Acesso em maio, 2020.
- [11] GUSMÃO, C. Jportugol: uma ferramenta de auxílio à aprendizagem de algoritmos. Brazilian Educational Technology: Research and Learning, 2, 2011. Disponível em: <http://inseer.ibict.br/betrl/index.php/betrl/article/view/89>. Acesso em setembro, 2018.
- [12] HOED, R. M. Análise da evasão em cursos superiores: o caso da evasão em cursos superiores da área de computação. Brasília: Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada - UnB. (Dissertação de Mestrado), 2017. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/22575>. Acesso em: outubro, 2018.
- [13] MESQUITA, M. Falta de Profissional de TI deixa 25 mil vagas abertas no mercado de trabalho. Hoje em Dia, agosto, 2019. Disponível em: <https://www.hojeemdia.com.br/horizontes/falta-de-profissional-de-ti-deixa-25-mil-vagas-abertas-no-mercado-de-trabalho-1.733640>. Acesso em maio, 2020.
- [14] OLIVEIRA, M.; Rodrigues, L.; Queiroga, A. Material didático lúdico: uso da ferramenta Scratch para auxílio no aprendizado de lógica da Programação. V Congresso Brasileiro de Informática na Educação – WIE Workshop de Informática na Escola – Anais, 2016. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/6842>. Acesso em agosto, 2018.
- [15] PEREIRA, A. S.; Parreira, F. J.; Bertagnolli, S. C.; Silveira, S. R. Metodologia da Aprendizagem em EaD. Santa Maria, RS: UAB/NTE/UFMS, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/15809>. Acesso em abril, 2020.
- [16] PYPY.ORG. Bem vindo ao PyPy. Disponível em: <https://pypy.org/>. Acesso em: outubro, 2018.
- [17] PYPYJS.ORG. PyPy.js. Disponível em: <https://pypyjs.org/>. Acesso em: outubro, 2018.
- [18] ROSSUM, V. G., DRAKE, F. L. The Python Language Reference. 2013. Disponível em: <http://docs.python.org/2/reference/>. Acesso em julho, 2018.

- [19] RODRIGUES, A. Manual do VisuAlg. 2010. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Ceará - Campus Iguatu. Disponível em: http://www.inf.ufsc.br/~bosco.sobral/ensino/ine5201/Visualg2_manual.pdf. Acesso em setembro, 2018.
- [20] SBC. Sociedade Brasileira de Computação. Referenciais de Formação em Computação: Educação Básica. 2017. Disponível em: <http://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1166-referenciais-de-formacao-em-computacao-educacao-basica-julho-2017>. Acesso em maio, 2019.
- [21] SBC. Sociedade Brasileira de Computação. Diretrizes para o Ensino de Computação Básica. Documento Interno da Comissão de Educação Básica da SBC, 2018.
- [22] SCRATCH BRASIL. Você conhece o Scratch? Disponível em: <http://www.scratchbrasil.net.br/index.php/sobre-o-scratch.html>. Acesso em abril, 2020.
- [23] SCAICO, A. A. Ensino de Programação no Ensino Médio: Uma abordagem Orientada ao Design com a Linguagem Scratch. Revista Brasileira de Informática na Educação, 21(2), 92, 2013. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/viewFile/2112/1878>>. Acesso em setembro, 2018.
- [24] SILVA P. A.; MARTIN, F. V.; DUTRA C.; MACHADO, L. A. T., ARAÚJO, F. A. L. Gamificação para melhoria do engajamento no ensino médio integrado. 2015. Disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2015/anaispdf/cultura-full/146993.pdf>. Acesso em: setembro, 2018.
- [25] SILVEIRA, S. R. Estudo de uma Ferramenta de Autoria Multimídia para a Elaboração de Jogos Educativos. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, UFRGS, Porto Alegre, 1999. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/26551>. Acesso em julho, 2018.
- [26] SILVEIRA, S. R.; PARREIRA, F. J.; BIGOLIN, N. M.; PERTILE, S. L. Metodologia do Ensino e da Aprendizagem em Informática. Santa Maria: UAB/NTE/UFSM, 2019. Disponível em: https://www.ufsm.br/orgaos-suplementares/nte/wp-content/uploads/sites/358/2019/08/MD_Metodologia-do-Ensino-e-da-Aprendizagem-em-Infom%C3%A1tica.pdf. Acesso em maio, 2020.
- [27] SOUZA, N. G.; SILVEIRA, S. R.; PARREIRA, F. J. Proposta de uma Metodologia para apoiar os Processos de Ensino e de Aprendizagem de Lógica de Programação na Modalidade de Educação a Distância. ECCOM – Educação, Cultura e Comunicação, v. 9, 2018. Disponível em: <http://unifatea.com.br/seer3/index.php/ECCOM/article/view/851>. Acesso em maio, 2020.
- [28] STARTSE.COM. Mercado de TI pode apresentar déficit de 290 mil profissionais em 2024. Disponível em: <https://www.startse.com/noticia/nova-economia/ti-falta-de-profissionais>. Acesso em maio, 2020.
- [29] VASCONCELOS, C.; PRAIA, J. F.; ALMEIDA, L. S. Theory of learning and the teaching-learning of sciences-from instruction to apprenticeship. 2003. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572003000100002. Acesso em julho, 2018.
- [30] VISUALG3.COM.BR. O que seria o VisualG? Disponível em: <http://visualg3.com.br/>. Acesso em outubro, 2018.
- [31] VYGOTSKY, L. A Formação Social da Mente. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

Capítulo 9

Método de ensino de programação mediada por simulação: Um estudo de caso no Curso Técnico Integrado em Informática

Bruno Gonçalves Lopes

Walisson Santos Duarte

Tiago do Carmo Nogueira

Renata Francisca Ferreira Lopes

Deller James Ferreira

Resumo: Um dos problemas indicado pela literatura nos cursos de Computação é o alto índice de evasão causado pelas dificuldades sentidas pelos alunos nas disciplinas relacionadas a algoritmos ou linguagem de programação. Neste sentido, Jogos têm sido utilizados como estratégias de motivação de ensino introdutório de programação, permitindo interatividade e criando novas experiências no processo de ensino-aprendizagem. Assim, para minimizar estes problemas, este artigo propõe a utilização de um Método de Ensino de Programação Mediado por Simulação. Os resultados demonstraram diferenças significativas entre o método de ensino de programação proposto e o método tradicional. Verificou-se também melhores desempenhos entre os alunos que utilizaram o método mediado por simulação quando comparado aos alunos que utilizaram o método tradicional.

1. INTRODUÇÃO

Uma das características marcantes da atualidade é a rápida evolução que os recursos tecnológicos vêm sofrendo. A velocidade de introdução de novos meios faz com que novas perspectivas e potencialidades surjam constantemente, transformando o cotidiano de cada um. A demanda de produção de softwares cresce de acordo com essa evolução. No entanto, enquanto esta demanda aumenta, os cursos de programação tendem a diminuir [Barnes et al. 2008].

Dessa forma, vários estudos na literatura demonstram a importância e as dificuldades relacionadas ao ensino e aprendizagem de programação de computadores. Um dos problemas indicado pela literatura é o alto índice de evasão nos cursos da área de exatas, entre eles, o curso de Computação.

Uma das causas da alta taxa de evasão nas primeiras fases dos cursos de Computação cerca de 28%, se deve ao fato do grau de dificuldade sentido pelos alunos nas disciplinas relacionadas algoritmos ou linguagem de programação [Cabral et al. 2007]. Uma das razões para tal, é a grande quantidade de prática exigida para aprender a programar, a necessidade de uma elevação dos alunos engajados em atividades em sala de aula e em atividades extraclasse [Gomes and Mendes 2007]. Ao mesmo tempo, a habilidade de programação requer habilidades cognitivas de nível superior, tais como: resolução de problemas, pensamento lógico-matemático e do pensamento crítico [Fang 2012, Korkmaz 2012, Lau and Yuen 2009, Wang et al. 2012].

Neste sentido, Jogos têm sido utilizados como estratégias de motivação em ensino introdutório de programação, permitindo interatividade, experiências e criatividade [Leutenegger and Edgington 2007]. Assim, este artigo tem como objetivo propor um Método de Ensino de Programação Mediado por Simulação, utilizando uma ferramenta de gamificação como recurso mediático no processo de ensino-aprendizagem. Os resultados demonstram que há diferenças significativas entre o método de ensino de programação proposto e o método tradicional. Verificou-se melhores desempenhos entre os alunos que utilizaram o método mediado por simulação quando comparado aos alunos que utilizaram o método tradicional.

Este artigo está organizado da seguinte forma: na Seção 2 são apresentados os trabalhos relacionados, na Seção 3 são demonstrados os materiais e métodos utilizados nesta pesquisa, na Seção 4 são apresentados os resultados e as discussões e na Seção 5 a conclusão.

2. TRABALHOS RELACIONADOS

Nos últimos tempos houve grande aumento no interesse científico em solucionar problemas no processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas de programação. Tal interesse auxilia na redução da evasão escolar nos cursos de computação. Neste sentido a aprendizagem é uma mudança duradoura das estruturas cognitivas do indivíduo. A informação verbal, visual, auditiva e motora é armazenada na memória sob a forma de redes não lineares [El-Zakhem 2016]. Assim, a aprendizagem pode ser o resultado das transformações obtidas na atividade individual como busca de informações e análises.

Desta forma, surge a necessidade de novos processos que permitem auxiliar na aprendizagem de programação. Para [Tuparov et al. 2012], mensurar as experiências no desenvolvimento e uso de objetos interativos baseados em simulação de aprendizagem (OAs) pode ser uma solução para cursos introdutórios de programação. [Tuparov et al. 2012], conclui que o estudo piloto de OAs ajuda os alunos a compreenderem conteúdos de aprendizagem de forma mais fácil, mas muitas vezes os alunos em cursos de graduação, nas disciplinas de programação, apresentam alguns problemas com a transição do concreto para o pensamento abstrato, e a compreensão dos conceitos básicos de algoritmos e programação. Muitos educadores argumentam que o ensino e aprendizagem de programação para iniciantes é um processo educacional complexo e com expressivo grau de dificuldade a ser aplicado.

Outros trabalhos propõem a criação de OAs baseados em simulação em cursos introdutórios de programação, focando em um dos temas importantes nesses cursos a implementação de algoritmos de ordenação. Dessa forma, os resultados demonstram um aumento de interesse dos alunos e um nível de compreensão do conteúdo de aprendizagem [Tuparov et al. 2014].

Para [Rubio-Sánchez et al. 2014], avaliar o comportamento dos alunos em ferramentas que possibilitam as correções de códigos na programação pode identificar por meio das experiências dos alunos, o nível de compreensão e entendimento dos conceitos sobre programação. Essa ação pode determinar a utilização de novos processos em sala de aula. Assim, as análises das opiniões dos alunos, possibilitam medir outros recursos que auxiliam para a redução das taxas de abandono nos cursos de programação. O

estudo desse autor foi realizado em uma disciplina de Análise e Projeto de Algoritmos, onde foram coletadas as informações por meio de vários questionários e dados gerados pela a ferramenta durante os cursos.

A Realidade Virtual é outro método de simulação que pode ser aplicado para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas de programação /algoritmo [Chandramouli et al. 2014]. Segundo [Chandramouli et al. 2014], utilizando as técnicas empregadas na Realidade virtual é possível baixar a carga cognitiva dos alunos no processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas de programação. No entanto, a grande maioria das abordagens pedagógicas para a programação são predominantemente focadas no aprendizado tradicional por meio de livros, testes, trabalhos práticos e projetos.

Portanto, torna-se imperativo empregar técnicas alternativas, por exemplo, ferramentas de simulação por meio da gamificação para auxiliar no processo de ensino e aprendizado, possibilitando assim, reduzir a taxa de desistência e evasão nos cursos de computação.

3.MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção, são apresentados os materiais e métodos utilizados para comparação entre os métodos tradicionais de ensino de programação e os métodos por simulação. Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, adotando uma abordagem exploratória com indicadores quantitativos e qualitativos. Dessa forma, na subseção 3.1 será indicada a amostra da pesquisa. Na subseção 3.2 será proposto um método de ensino de programação mediado por simulação o qual é dividido em três fases: teoria, ferramentas de simulações e avaliação /verificação de aprendizado.

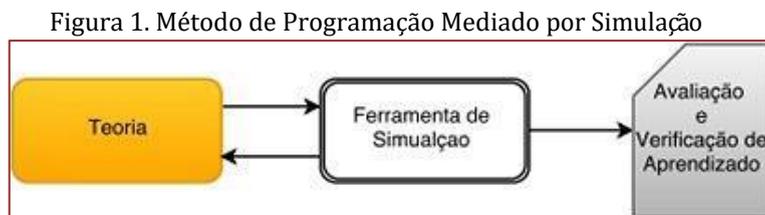
3.1 AMOSTRA DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma turma de primeiro ano do ensino médio integrado do Curso Técnico em Informática em uma instituição federal de ensino.

Segundo [Gil 2005], durante a realização da pesquisa é importante a definição da amostra que será alvo do objeto de pesquisa, isto é, o conjunto de participantes que serão utilizados em uma pesquisa exploratória. Dessa forma, esta pesquisa contou com a participação de 28 alunos. Vale ressaltar que, nenhum aluno tinha experiência anterior com a linguagem de programação ou com princípios de programação, isto é, os participantes eram considerados iniciantes em programação/algoritmos.

3.2 MÉTODO DE ENSINO DE PROGRAMAÇÃO MEDIADO POR SIMULAÇÃO

O método proposto por esta abordagem possui três fases: teoria, ferramentas de simulações e avaliação /verificação de aprendizagem. A Figura 1 apresenta as três fases que compõem o método proposto nesta pesquisa.



Observa-se que as duas primeiras fases podem ser realizadas de forma iterativas, isto é, há uma correlação entre as etapas. Por exemplo, um participante pode retornar à fase anterior – teoria – para revisar os conceitos estudados e depois voltar para a fase de simulação. Nota-se que a ferramenta de simulação é introduzida a partir da segunda fase deste método, ou seja, substitui a aplicação de exercícios práticos ou exemplos como são aplicados nos métodos de ensino tradicional de programação/algoritmo.

3.2.1 FASE 1 – TEORIA

Essa fase do método proposto caracteriza-se pelos instrumentos e materiais aplicados para o ensino de programação. Neste sentido, é possível utilizar apostilas, livros ou tutoriais, o qual possui os conceitos sobre algoritmos/programação.

Dessa forma, objetivando comparar o método tradicional com o método por simulação, foram ensinados para os dois grupos de participantes, os que utilizariam o método por simulação e os que utilizariam o método tradicional, conceitos sobre comando de decisão (“se-então” e “se-então-senão”) e de repetição (“repita-até” e “enquanto-faça”) por meio de aulas expositivas baseadas em livros e apostilas.

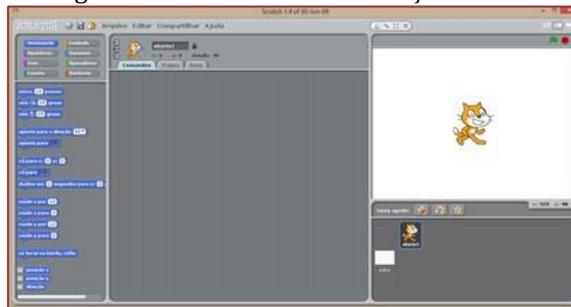
3.2.2. FASE 2 – FERRAMENTA DE SIMULAÇÃO

Nesta fase, é introduzida uma ferramenta de simulação como recurso midiático no processo de ensino-aprendizagem em programação/algoritmo. Assim, para realização deste estudo de caso, foi escolhida a ferramenta de simulação Scratch. A Figura 2 demonstra a interface gráfica da ferramenta de simulação acima mencionada.

Essa ferramenta utiliza-se de blocos lógicos com itens de sons e imagens por meio de histórias interativas, valendo-se de conceitos de gamificação'. O conceito mais comum pode resumir gamificação (ou gamification) como uso de mecânicas de games em outros contextos. Uma das grandes características na utilização desta ferramenta é o aprendizado colaborativo, por meio do compartilhamento do conhecimento os programadores são capazes de desenvolver habilidades criativas essenciais para a resolução de problemas de programação.

O Scratch foi desenvolvido pelo grupo Lifelong Kindergarten no MediaLab do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts). A ferramenta foi desenvolvida em 2003

Figura 2. Ferramenta de Simulação Scratch



e especialmente desenvolvida para estudantes entre 8 a 16 anos de idade, mas é usado por pessoas de todas as faixas etárias [Resnick et al. 2009]. O Scratch é usado em mais de 150 países, está disponível em mais de 40 idiomas e é fornecido gratuitamente para os principais sistemas operacionais, Linux, Windows e Mac OS.

3.2.3 FASE 3 – AVALIAÇÃO E VERIFICAÇÃO

Nesta fase, são realizadas as avaliações do conteúdo exposto na fase 1 (Teoria). Dessa forma, para verificação da eficácia do método de ensino de programação mediado por simulação, dividiu-se a turma de modo aleatório, após esta etapa, foi proposta a realização de uma questão dissertativa, com base nos conceitos de repetição e decisão aplicados em aula estudados pelos participantes. A Tabela 1 apresenta a questão proposta e os conceitos que foram abarcados na fase 1 – teoria.

Tabela 1. Proposta de questão relacionando aos conceitos estudados na fase 1

Questão	Fase 1
Faça um algoritmo em linguagem natural que verifique se a tabela possui a configuração de um quadrado mágico. Uma tabela (matriz) é um Quadrado Mágico se: Ela for quadrada (mesma quantidade de linhas e colunas); E também se a soma dos elementos de cada linha, a soma dos elementos de cada coluna e a soma dos elementos das diagonais principais e secundárias são todas iguais.	Conceitos de decisão: Se-Então; Senão-Então. Conceitos de repetição: Enquanto-Faça; Repita-Ate’.

Após a aplicação da questão apresentada na Tabela 1, foram coletadas as notas dos participantes entre ambos os grupos, dos que utilizaram o método tradicional e daqueles que utilizaram o Método por Simulação. Para realização das análises e da comparação entre os dois métodos, foi aplicado um teste estatístico com intuito de identificar a diferença significativa entre os dois métodos. Neste sentido, o teste T demonstrou ser mais eficaz para tal comparação. O teste T é um teste de hipótese, e tem por objetivo testar se existe diferença entre a média de uma amostra (aleatória) e a média populacional [Kazmier 1982].

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão apresentados os resultados e discussões sobre o Método de Ensino de Programação Mediado por Simulação (MPMS). Para tal, na subseção 4.1 será apresentada a análise da experiência e das expectativas dos participantes desta pesquisa. Na subseção 4.2 serão realizadas as comparações entre o Método Tradicional e o MPMS e na subseção 4.3 serão demonstradas as diferenças significativas entre os dois métodos.

4.1 ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA E DAS EXPECTATIVAS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Esta pesquisa contou com a participação de 28 sujeitos, sendo que em 50,0% (cinquenta por cento) dos participantes foi aplicado o método tradicional e nos outros 50,0% (cinquenta por cento) foi aplicado o Método de Ensino de Programação Mediado por Simulação (MPMS). Deste total, 75% (setenta e cinco por cento) eram do sexo masculino e 25% (vinte e cinco por cento) do sexo feminino. A idade média entre os participantes era de 16 anos, com desvio padrão de 1,2 (um vírgula dois). A Tabela 3 apresenta as comparações entre os dois métodos analisados nesta pesquisa.

Tabela 2. Experiência e expectativas dos participantes da pesquisa

Questões	Alternativa	Tradicional		MPMS	
Sexo	Masc.	11	78,6%	10	71,4%
	Fem.	3	21,4%	4	28,6%
Ao iniciar o curso Técnico de Informática você teve alguma expectativa com relação às aulas de programação?	Sim	12	85,7%	11	78,6%
	Não	2	14,3%	3	21,4%
Como você considera o aprendizado em programação adquirido ao longo do curso?	Abaixo das expectativas	5	35,7%	3	21,4%
	Cumpre as expectativas	7	50,0%	9	64,3%
	Supera as expectativas	2	14,3%	2	14,3%
Você já conhecia os conceitos De algoritmo/programação antes de iniciar o curso técnico?	Sim	1	7,1%	0	0%
	Pouco	4	28,6%	2	14,3%
	Não	9	64,3%	12	85,7%

Em relação ao conhecimento dos conceitos de algoritmo e/ou programação antes de iniciar o curso técnico, foi constatado que cerca de 36% (trinta e seis por cento) dos sujeitos que utilizaram o método tradicional possuíam pouco conhecimento sobre algoritmo e/ou programação e aproximadamente 64% (sessenta e quatro por cento) relataram que não havia nenhum conhecimento. Em relação ao MPMS, cerca de 14% (quatorze por cento) dos sujeitos da pesquisa relataram que tinham pouco conhecimento sobre algoritmo e/ou programação.

Observa-se, por meio da análise dos resultados, em relação ao aprendizado em programação que cerca de 35% (trinta e cinco por cento) dos sujeitos que utilizaram o método tradicional de ensino de programação relataram que o aprendizado por meio deste método estava abaixo das suas expectativas.

Neste sentido, 50% (cinquenta por cento) dos sujeitos relataram que o aprendizado por meio deste método cumpria com as suas expectativas e aproximadamente 15% (quinze por cento) relataram que o método tradicional superou as suas expectativas.

Em relação ao aprendizado por meio do MPMS, 21% (vinte e um por cento) dos participantes relataram que foi abaixo das suas expectativas. Aproximadamente 65% (sessenta e cinco por cento) dos participantes relataram que o aprendizado por meio do método cumpria com as suas expectativas e 14% (quatorze por cento) relataram que o método superava as suas expectativas.

Em relação às principais dificuldades encontradas pelos participantes desta pesquisa nas disciplinas de algoritmo e/ou programação, aproximadamente 65% (sessenta e cinco por cento) dos sujeitos que utilizaram o Método Tradicional relataram que tinham maiores dificuldades em relação às estratégias de ensino/didática do processo. Cerca de 21% (vinte e um por cento) dos sujeitos, relataram que as dificuldades eram ocasionadas pela falta de atenção ou esforço do próprio estudante e 14% (quatorze por cento) relataram que o conteúdo era uma das maiores barreiras enfrentadas.

Neste sentido, percebe-se a ineficiência dos métodos tradicionais em comparação ao MPMS. Dessa forma, analisando o método proposto por esta investigação sob a perspectiva da satisfação dos usuários, aproximadamente 43% (quarenta e três por cento) dos participantes indicaram que o MPMS obteve um satisfatório resultado. 50% (cinquenta por cento) relataram que os resultados por meio da utilização deste método foram regulares e cerca de apenas 7% (sete por cento) relataram que os resultados obtidos por este método, foram insatisfatórios.

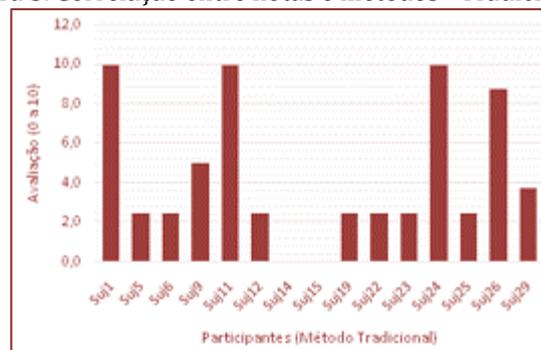
Em relação à satisfação dos usuários no método tradicional, aproximadamente 74% (setenta e quatro por cento) dos participantes relataram que os resultados obtidos por este método estavam abaixo das suas expectativas, isto é, regular ou ruim. Dessa forma, cerca de 93% (noventa e três por cento) dos sujeitos que utilizavam este método indicaram a necessidade da utilização de outros métodos no ensino de algoritmo e/ou programação.

4.2 COMPARAÇÕES ENTRE O MÉTODO TRADICIONAL E MPMS

A partir da verificação dos dois métodos, por meio da aplicação da preposição de um problema- avaliação (subseção 3.2.3), analisou-se o rendimento entre os dois grupos dos sujeitos desta pesquisa. A Figura 3 apresenta os resultados correlacionados entre os participantes que utilizaram o método tradicional e as suas respectivas notas mensuradas por meio da avaliação proposta.

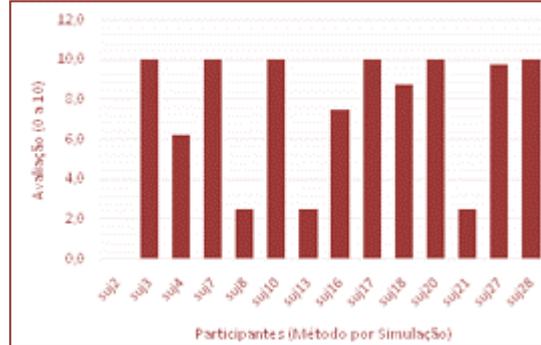
A partir da Figura 3, concluímos que no método tradicional, 20% (vinte por cento) dos sujeitos obtiveram nota máxima (10). Neste sentido cerca de 7% (sete por cento) tiraram notas inferiores a 10 (dez) e superiores a 6 (seis), e aproximadamente 73% (setenta e três por cento) dos sujeitos tiraram nota inferior a 6 (seis). Houve um percentual de aproximadamente 13% (treze por cento) de sujeitos que zeraram a avaliação e aproximadamente 53% (cinquenta e três por cento) dos participantes tiraram nota inferior a 4 (quatro). Notou-se que cerca de 36% (trinta e seis por cento) dos participantes já conheciam ou ouviram falar dos conceitos básicos de algoritmo/programação, e aproximadamente 64% (sessenta e quatro por cento) não conheciam tais conceitos.

Figura 3. Correlação entre notas e métodos - Tradicional



Dessa forma, analisou-se também, as notas mensuradas por meio da avaliação proposta pelo MPMS. A Figura 4 apresenta os resultados correlacionados entre os participantes que utilizaram o MPMS e as suas respectivas notas.

Figura 4. Correlação entre notas e métodos - MPMS



Na Figura 4, sobre a avaliação do MPMS, observamos que, cerca de 43% (quarenta e três por cento) dos estudantes obtiveram nota máxima (10). No entanto, aproximadamente 29% (vinte e nove por cento) tiraram notas inferiores a 10 (dez) e superiores a 6 (seis), e aproximadamente 29% (vinte e nove por cento) tiraram nota inferior a 6 (seis). Houve um percentual de cerca 7% (sete por cento) de sujeitos que zeraram a avaliação e aproximadamente 21% (vinte e um por cento) dos participantes obtiveram nota inferior a 4 (quatro).

No entanto, notou-se que aproximadamente 14% (quatorze por cento) dos participantes, já conheciam os conceitos básicos de algoritmo e/ou programação, e aproximadamente 86% (oitenta e seis por cento) não conheciam os conceitos básicos de programação. Em relação ao MPMS, cerca de 93% (noventa e três por cento) dos participantes disseram que a metodologia ajudou em seu aprendizado de introdução á programação e aproximadamente 7% (sete por cento) afirmaram que a metodologia não foi eficaz em seu aprendizado.

4.3 DIFERENÇAS SIGNIFICATIVAS ENTRE O MÉTODO TRADICIONAL E MPMS

Após a coleta dos dados referentes às notas dos participantes desta pesquisa, foram analisadas e comparadas, por meio da aplicação de testes estatísticos, a ocorrência de diferenças significativas entre o método tradicional e MPMS. Assim, a Tabela 3 apresenta a comparação dos resultados entre o método tradicional e o MPMS.

Tabela 3. Proposta de questão relacionando aos conceitos estudados na fase 1

Comparação entre o Método tradicional e MPMS			
Método	Média	Desvio Padrão	Valor-p
Tradicional	4,3	3,6	0,05
MPMS	7,1	3,7	

Observa-se na Tabela 3, de acordo com o teste T, que o valor-p foi de 0,05, isto é, foi encontrada diferença significativa entre o método tradicional e o MPMS. Assim, analisando e comparando a média entre os dois métodos, considerando a amostra desta pesquisa, conclui-se que o método por simulação obteve melhores resultados quando comparado ao método tradicional.

5. CONCLUSÕES

Este artigo propôs a utilização do Método de Ensino de Programação Mediado por Simulação como recurso mediático no processo de ensino-aprendizagem. Por meio das análises, considerando a amostra desta pesquisa, conclui-se que há diferenças significativas entre o método proposto e o método tradicional.

Dessa forma, o Método de Ensino de Programação Mediado por Simulação obteve melhores resultados quando comparados aos métodos tradicionais. Verificou-se também, que os participantes que utilizaram o método proposto nesta pesquisa obtiveram um desempenho melhor quando comparado com os participantes que utilizaram o método tradicional.

Portanto, por meio dos resultados, percebeu-se que o Método de Ensino de Programação Mediado por Simulação auxilia no processo de aprendizado de introdução à programação para alunos iniciantes, podendo estes resultados nortear pesquisas futuras com intuito de solucionar problemas de evasão nos cursos de Computação.

REFERÊNCIAS

- [1] Barnes, T., Powell, E., Chaffin, A., and Lipford, H. (2008). Game2learn: improving the motivation of cs1 students. In Proceedings of the 3rd international conference on Game development in computer science education, pages 1–5. ACM.
- [2] Cabral, M. et al. (2007). Perfil dos cursos de computação e informática no Brasil. In XXVII Congresso da SBC-XV WEI, Rio de Janeiro.
- [3] Chandramouli, M., Zahraee, M., and Winer, C. (2014). A fun-learning approach to programming: An adaptive virtual reality (vr) platform to teach programming to engineering students. In Electro/Information Technology (EIT), 2014 IEEE International Conference on, pages 581–586. IEEE.
- [5] El-Zakher, I. H. (2016). Socratic programming: An innovative programming learning method. International Journal of Information and Education Technology, 6(3):247.
- [6] Fang, X. (2012). Application of the participatory method to the computer fundamentals course. In Affective Computing and Intelligent Interaction, pages 185–189. Springer.
- [7] Gil, A. C. (2005). Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999. Como elaborar projetos de pesquisa, 4.
- [8] Gomes, A. and Mendes, A. J. (2007). Learning to program-difficulties and solutions. In International Conference on Engineering Education–ICEE, volume 2007.
- [9] Kazmier, L. J. (1982). Estatística aplicada à economia e administração. McGraw-Hill.
- [10] Korkmaz, Ö. (2012). The impact of critical thinking and logico-mathematical intelligence on algorithmic design skills. Journal of Educational Computing Research, 46(2):173–193.
- [11] Lau, W. W. and Yuen, A. H. (2009). Exploring the effects of gender and learning styles on computer programming performance: implications for programming pedagogy. British Journal of Educational Technology, 40(4):696–712.
- [12] Leutenegger, S. and Edgington, J. (2007). A games first approach to teaching introductory programming. In ACM SIGCSE Bulletin, volume 39, pages 115–118. ACM.
- [13] Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., et al. (2009). Scratch: programming for all. Communications of the ACM, 52(11):60–67.
- [14] Rubio-Sánchez, M., Kinnunen, P., Pareja-Flores, C., and Vela-zquez-Iturbide, A. (2014). Student perception and usage of an automated programming assessment tool. Computers in Human Behavior, 31:453–460.
- [15] Tuparov, G., Tuparova, D., and Jordanov, V. (2014). Teaching sorting and searching algorithms through simulation-based learning objects in an introductory programming course. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 116:2962–2966.
- [16] Tuparov, G., Tuparova, D., and Tsarnakova, A. (2012). Using interactive simulation-based learning objects in introductory course of programming. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 46:2276–2280.
- [17] Wang, Y., Li, H., Feng, Y., Jiang, Y., and Liu, Y. (2012). Assessment of programming language learning based on peer code review model: Implementation and experience report. Computers & Education, 59(2):412–422.

Capítulo 10

O uso do aplicativo Whatsapp como ambiente virtual de educação

Francisco Gonçalves de Sousa Filho

Eliziete Nascimento de Menezes

Resumo: Este trabalho tem como objetivo analisar o uso do aplicativo WhatsApp como Ambiente Virtual de Educação e discutir suas contribuições para a universalização do ensino em suas várias modalidades. A pesquisa tem caráter qualitativo e foi realizada com alunos da Faculdade de Educação do curso de pedagogia diurno da Universidade Federal do Ceará com a aplicação de questionários online. A fundamentação teórica se baseia nos estudos de Castells (1999) acerca da sociedade em rede; Maciel (2012) sobre ambientes virtuais de aprendizagem; Rocha (2013) sobre mediações tecnológicas na educação e Lakomy (2014) sobre as teorias da aprendizagem. Os resultados mostram que o aplicativo WhatsApp que frequentemente é usado para a comunicação entre as pessoas, ou seja, uma Rede Social se apresenta como uma possibilidade tecnológica para uso como Ambiente Virtual de Educação (AVE), tornando-se uma ferramenta de mediação do processo de ensino-aprendizagem e que, desse modo, contribui para a difusão do ensino.

Palavras-chave: WhatsApp, Tecnologia da Informação, Ambiente Virtual de Educação.

1. INTRODUÇÃO

Hoje em dia está cada vez mais difícil dissociar o mundo real do mundo digital. Vivemos a chamada revolução tecnológica, onde tudo está se conectando à Rede Mundial de Computadores, a Internet. Passamos de seu uso militar para o uso em quase todas as coisas que fazem parte do nosso cotidiano. Estamos conhecendo termos como, Internet das Coisas, ou *Internet of Things* em inglês, em que tudo pode se conectar a Internet e ser manipulado por Inteligência Artificial; Web 2,0 que consiste na oferta de comunidades e serviços oferecidos pela Internet com base na tecnologia da informação, fazendo da Internet um ambiente de interação constante e Indústria 4.0 que implica na adoção de um conjunto de tecnologias da informação e automação industrial visando aperfeiçoar os processos de produção.

É nesse contexto que surge o *WhatsApp*, um aplicativo classificado como Rede Social que conecta as pessoas visando a interação e o compartilhamento de conteúdos afins. Emprestamos o conceito de Rede Social de Vermelho, Velho e Bertoncello (2015) quando dizem que se trata da

continuidade de linhas que se cruzam e se entrelaçam, passando pelos nós, criando ligações entre eles, e essa dependência entre todas as linhas da rede objetivada pelos nós constitui a própria essência da rede. Não existe rede se não houver linhas fortemente interconectadas (VERMELHO, VELHO, BERTONCELLO, 2015).

Desse modo, o aplicativo *WhatsApp* cumpre esse papel de conectar as pessoas, mas conforme observamos, suas possibilidades vão muito além. Com base nisso, defendemos que o uso do *WhatsApp* como suporte de atividades educacionais é uma realidade em vários espaços educativos.

É comum ao se iniciar um curso, ou iniciar uma disciplina na faculdade, a criação de um “grupo” no *WhatsApp* para manter contato e trocar informações e conteúdos referentes às atividades de estudo. Esse fenômeno atraiu nossa atenção e nos motivou a analisar as possibilidades de uso desse aplicativo como ferramenta facilitadora no processo de ensino-aprendizagem, visto que, por meio dele é possível compartilhar textos, vídeos, áudios e *links*, além de ser possível promover debates com a participação em tempo real de todos que fazem parte do grupo.

Diante disso e, considerando que o *WhatsApp* é uma Tecnologia Digital da Informação e Comunicação (TDIC), temos visto que ele vem oferecendo grandes contribuições para áreas importantes da vida humana, hoje em dia quase tudo depende do uso do computador e da Internet para ter acesso a determinados produtos e serviços. Essas tecnologias tornam-se cada vez mais necessárias no cotidiano das pessoas.

Dentre as várias áreas beneficiadas pelas TDIC a educação é uma das que se apresenta favorável ao seu uso. Os chamados Ambientes Virtuais de Educação (AVEs), que são plataformas digitais que procuram reproduzir virtualmente o que pode ser feito em uma sala de aula física, é um bom exemplo. São recursos tecnológicos que rompem a barreira espacial e possibilitam uma educação não necessariamente presencial, mas a distância.

Além dessas plataformas específicas e com a evolução da Internet para a WEB 2.0, outras plataformas se apresentam como possibilidades de uso nesse contexto, é o caso das redes sociais, como o aplicativo *WhatsApp*, por exemplo, que a princípio foi criado apenas para a troca de mensagens.

O presente artigo tem como objetivos analisar essas possibilidades oferecidas pelo aplicativo *WhatsApp* e discutir nas entrelinhas suas contribuições para a difusão do ensino. A pesquisa foi realizada com um grupo de alunos do curso de pedagogia diurno da Universidade Federal do Ceará - UFC que, por sua vez utilizam o aplicativo *WhatsApp* tanto como rede social, quanto como extensão de suas respectivas turmas.

O artigo está organizado da seguinte forma: no primeiro capítulo tratamos do *WhatsApp* como suporte tecnológico na educação; no capítulo seguinte com base nos fundamentos teóricos procurou-se conceituar os Ambientes Virtuais de Educação e discutir sua importância no contexto da educação a distância; na sequência apresentamos nosso percurso metodológico, em seguida, analisamos os dados da pesquisa, e por fim, apresentamos nossas considerações finais.

2. O USO DO WHATSAPP COMO SUPORTE TECNOLÓGICO NA EDUCAÇÃO

Como mencionado anteriormente, nas últimas décadas a humanidade tem experimentado muitas inovações tecnológicas com o surgimento da Internet e a invenção do computador pessoal (PC); a partir disso, surgiram também sofisticados *softwares*, elevando o potencial da Inteligência Artificial (IA). E, além destes, a telefonia foi outro segmento que passou por significativa evolução deixando de ser analógica e fixa para se tornar digital e móvel, surgindo assim, os *smartphones*, espécie de telefone inteligente com múltiplas funções. Com os *smartphones* vieram também os Sistemas Operacionais (OS) usados na tecnologia digital, que por sua vez ensejaram o surgimento de um variado número de *Apps* sigla em inglês para aplicativos, criados como tecnologia facilitadora da vida humana. Atualmente, existe aplicativo para quase tudo. Esses são alguns exemplos da grande revolução tecnológica que vem acontecendo no modo de se comunicar e processar informações.

É nesse contexto que está inserido o *WhatsApp* que, por sua vez, foi criado no ano de 2009 pelo ucraniano Jan Koum e por Brian Acton. À priori, a intenção era a troca de mensagens entre os amigos. A primeira versão chamada *beta* era paga, custava cerca de US\$ 1 por ano e não possuía a mesma aparência nem popularidade que possui hoje. Após algumas atualizações o aplicativo ganhou nova interface e tornou-se um dos *Apps* de comunicação instantânea mais utilizada no mundo.

De acordo com o *site* Olhar Digital (SD), o número de usuários no mundo inteiro passa de 1 bilhão de pessoas. Dentre os recursos que o tornaram um dos mais populares do mundo estão a função de notificação de mensagens e suporte ao envio e recebimento de uma variedade de arquivos de mídia. Com a intenção de melhorar a experiência com os usuários os administradores vêm aperfeiçoando suas funções, desse modo, o

WhatsApp vem investindo nos últimos anos em melhorias e na adição de novos recursos. Hoje, o aplicativo é gratuito e oferece aos usuários serviços de mensagens de texto e áudio criptografadas, chamadas de voz e vídeo, envio e recebimento de diversos tipos de arquivos, além do compartilhamento de localização entre os usuários (CANALTECH, 2019).

Em 2014 o *WhatsApp* foi vendido para outra empresa de tecnologia, o *Facebook*, por US\$ 19 bilhões de lá para cá, seu uso e popularidade continuam em pleno crescimento. Embora *WhatsApp* não tenha sido criado para fins educativos seu uso como tecnologia de gerenciamento de conteúdo de aprendizagem é uma realidade. Isso se deve aos recursos já mencionados.

Nesse sentido, o *App* se apresenta como uma espécie de Ambiente Virtual de Educação (AVE), pois de acordo com Almeida (2003) Ambiente Virtual de Aprendizagem são sistemas computacionais disponíveis na Internet, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias da informação e comunicação. Sendo assim, o *WhatsApp* é uma tecnologia disponível na Internet que agrega valor ao processo educativo no momento em que permite a reunião no Ciberespaço de certo número de pessoas para processar informações sobre determinados conteúdos educativos.

Basicamente o *WhatsApp* possui a mesma funcionalidade de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), embora apresentando algumas limitações, como a pouca memória interna dos *smartphones* que inviabilizam o recebimento de um grande volume de dados que são trocados entre os membros de determinado grupo. Porém, como o avanço tecnológico é algo em constante transformação, isso pode ser resolvido com a expansão da memória externa através de cartões de memórias que estão cada vez maiores. Mesmo com tais limitações, atualmente o *Whatsapp* é o meio mais comum na troca de informações nos espaços educativos, sendo mais usado do que o AVA institucional.

Diante disso, não podemos desprezar as contribuições que o *WhatsApp* pode oferecer como um AVE. Como acontece nos AVAs, há como vincular no *App* arquivos de áudio, vídeos e arquivos de textos em diferentes formatos, além de *links* de outros conteúdos *online*. As mensagens instantâneas funcionam como comunicação síncrona que nesse caso cumpre o papel dos *chats* nos AVAs, ou assíncrona (caso o usuário não esteja *online*), como ocorre nos fóruns permanentes ou com os *e-mails*.

2.1. A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E OS AMBIENTES VIRTUAIS DE EDUCAÇÃO

Castells (1999) aponta que a revolução tecnológica concentrada nas TDIC tem transformado o cenário social da vida humana. Por isso, quem ainda não se adaptou a essa realidade enfrenta algumas dificuldades para ter acesso a determinados serviços, muitos destes, sendo oferecidos exclusivamente pela Internet. Para Rocha (2013), a escola como principal lugar da ação educativa, não pode ficar de fora desse contexto digital. Para o autor, as

ações pedagógicas do processo ensino-aprendizagem são constantemente mediadas pela tecnologia, sejam elas físicas, simbólicas ou organizadoras. Neste sentido, encontram-se tanto aquelas tradicionais, como os livros, os cadernos, o giz, o quadro; quanto as chamadas novas tecnologias, como o computador e a Internet que passaram a fazer parte da vida escolar (ROCHA, 2013, p.49).

A escola, portanto, deve atender aos anseios de uma geração cada dia mais acostumada a obter informação com rapidez. Rocha enfatiza que a escola deve fazer uso de todos os instrumentos pedagógicos disponíveis para agregar cada vez mais valor ao processo educativo. Mill (2018, p. 27) diz que “pensar a relação entre ensino e aprendizagem e as tecnologias é algo instigante e necessário”. Mais adiante, o autor diz que as TDIC oferecem possibilidades para uma nova “reconfiguração espaçotemporais [sic] das relações humanas inclusive no contexto educacional” (MILL, 2018, p.31).

Filatro e Piconez (2012) dizem que a partir da segunda metade da década de 1990 as pessoas ligadas à educação testemunharam uma verdadeira explosão dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Anjos (2012) entende que, um ambiente virtual é um processo potencializado pelas TDIC. Essa potencialização acontece em mediação que também é destacada na teoria de Vygotsky que considera a “importância da mediação como um instrumento fundamental no processo de aprendizagem” (LAKOMY, 2014, p.31).

Com base nesses referenciais teóricos, o uso do aplicativo *WhatsApp* como AVE é um instrumento, dentre tantos, à disposição do processo educativo, pois além de oferecer ferramentas que possibilitam orientar, acompanhar e avaliar uma atividade educativa, ele ainda é uma ponte que encurta a distância entre o professor e o aprendiz.

3. METODOLOGIA

Nosso percurso metodológico apresenta uma abordagem qualitativa por amostragem, muito usada na pesquisa social. O ponto de partida foi a observação dos pesquisadores a partir de si mesmo. Apoiamo-nos em Minayo (1994, p.13) quando diz que na pesquisa social existe uma “identidade entre sujeito e objeto” falando da ligação entre investigador e investigado. Diante disso, procurou-se compreender o fenômeno social chamado “*Whatsapp*” e suas contribuições e implicações na vida dos sujeitos em contexto educativo, para isso nos apoiamos mais uma vez nas definições de Minayo (2001) quando diz que

a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. (MINAYO, 1994, p. 14).

O *locus* da pesquisa foi a Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará. Os sujeitos foram 11 alunos do terceiro semestre do curso de pedagogia diurno que utilizam o *WhatsApp* para diversos fins, dentre eles o de compartilhar conteúdos e saberes. O instrumento de coleta de dados consistiu de questionários *online* estruturados em 9 perguntas, algumas de natureza subjetiva, as quais foram pensadas para que os alunos compartilhassem seus pontos de vista, bem como suas experiências com o uso do aplicativo *WhatsApp* como Ambiente Virtual de Educação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apontam unanimemente que todos os sujeitos pesquisados utilizam o aplicativo *WhatsApp* indicando assim, o grande alcance desta rede social. Ao analisarmos os resultados da questão 3 que indagou acerca das finalidades de uso do aplicativo *WhatsApp*, observou-se que 77,7% responderam que utilizam o *App* para interagir com outras pessoas, os outros 33,3% não responderam a esta questão.

A interação aqui destacada aponta para o potencial do *WhatsApp* de estabelecer uma interconexão entre as pessoas em um ambiente virtual, favorecendo certa interação no Ciberespaço.

A questão de número 4 interrogava sobre a participação dos sujeitos em grupos de disciplinas ou turmas dos seus respectivos cursos. Os resultados mostram com unanimidade que 100% dos pesquisados participam de grupos do *WhatsApp* como extensão de suas respectivas turmas. Isso comprova o que já fora mencionado anteriormente que, embora o *WhatsApp* não tenha sido criado para fins educativos ele tem sido usado constantemente nos espaços escolares como AVE.

A questão de número 5 buscou saber se o aplicativo *WhatsApp* pode ser usado como Ambiente Virtual de Educação, 90% dos partícipes responderam que sim, 10% disseram não estarem certos de suas opiniões. Diante desses resultados constata-se que alguns sujeitos pesquisados, não conhecem o conceito de AVE, observa-se ainda que essa pequena amostra não consegue perceber o uso do *WhatsApp* para além de sua função como Rede Social.

A questão de número 7 indagou se o *WhatsApp* atende às necessidades de um Ambiente Virtual de Educação, 77,8% dos entrevistados responderam que sim, 11,1% responderam que não completamente e ainda 11,1% responderam que não. As respostas afirmativas comprovam a funcionalidade do aplicativo como Ambiente Virtual de Educação, uma vez que, mesmo o aluno estando ausente fisicamente ele interage com seu grupo e em pouco tempo se inteira de tudo que se passou na aula, não prejudicando a continuidade de seus estudos.

Nesta pesquisa não foram abordadas questões referentes ao aumento de Índices de Resultados Acadêmicos (IRA) com o uso do *WhatsApp*. Nos detemos apenas aos aspectos já discutidos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como pudemos perceber, o aplicativo *WhatsApp* que já é utilizado no cotidiano dos espaços educativos como Ambiente Virtual de Educação, se constitui em mais uma possibilidade no universo de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. É uma ferramenta tecnológica de grande alcance, acessível mesmo até entre a população mais pobre.

Diante de tudo que foi exposto é oportuno considerar o *WhatsApp* como mais um recurso com boas possibilidades para difundir o ensino. E em tempos de contingenciamento de recursos, precarização e sucateamento das instituições públicas, ele surge como mais uma alternativa para se levar ensino e educação para todos. A universidade pública além dos recursos já disponíveis ainda pode contar com este aplicativo para manter-se sobre o tripé do ensino, da pesquisa e da extensão. Será que não seria hora de pensar em cursos de extensão e de educação continuadas via *WhatsApp*?

Devemos avaliar o uso todos os meios disponíveis e financeiramente viáveis para promover a educação para todos, de modo universalizado e democrático. Não basta ater-se aos ambientes institucionais e burocráticos, não podemos nos deixar vencer pelas limitações impostas, seja por governos que não valorizam a educação, ou por falta de políticas públicas eficazes. Se quisermos dar oportunidades de acesso ao conhecimento devemos atentar para tudo aquilo que surge como alternativa viável.

Todos os sujeitos pesquisados já utilizam o *Whatsapp* em atividades como grupos de estudos, compartilhamento de material educacional e como sala de aula virtual, onde alunos de determinada turma, ou disciplina frequentemente compartilham informações, conteúdos educacionais e produzem conhecimento. O reconhecimento dessas possibilidades nos leva a refletir sobre o fato de o *WhatsApp* ainda ser pouco explorado dentro dessas possibilidades.

Apesar do pouco tempo e espaço que dispomos nesse trabalho cabe ressaltar que o uso do aplicativo como AVE poderá aperfeiçoar o desempenho tanto do professor como dos alunos, uma vez que a possibilidade de interação nesse ambiente virtual acontece o tempo todo e a produção de conhecimento também, pois diversas atividades educativas podem ser realizadas via aplicativo, e o que é bastante relevante, é a acessibilidade e o alcance que o *App* possui. E como já fora mencionado, embora o *WhatsApp* não tenha sido criado para fins educativos seu uso como tecnologia de gerenciamento de conteúdo de aprendizagem é uma realidade inquestionável.

REFERÊNCIAS

- [1] ANJOS, Alexandre Martins dos. Tecnologias da Informação e da Comunicação, Aprendizado Eletrônico e Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In.: MACIEL, Cristiano (org.). Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Cuiabá: EdUFMT, 2012.
- [2] CASTELLS, Manuel. A Sociedade em Rede. 8ª ed. Vol. 1. Tradução: Roneide Venancio Majer. São Paulo: Ed. Paz e Terra, 1999.
- [3] LAKOMY, Ana Maria. Teorias Cognitivas da Aprendizagem. Curitiba, PR: InterSaberes, 2014.
- [4] MILL, Daniel. Interfaces Digitais e Educação em Rede. In.: CAVALCANTE, Maria Juraci Maia; HOLANDA, Patrícia Helena Carvalho; TORRES, Antônia Lis de Maria Martins. Tecnologias da Educação: passado-presente-futuro. Fortaleza, CE. Edições UFC, 2018
- [5] MYNAIO, Maria Cecília de Sousa (Org.). Pesquisa Social: teoria, método e criatividade. 22ª. Edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994, 80 p.
- [6] ROCHA, Carlos Alves. Mediações Tecnológicas na Educação Superior. Curitiba: InterSaberes, 2013.
- [7] WHATSAPP: Simples. Seguro. Troque Mensagens com Confiança. Disponível em <<https://canaltech.com.br/empresa/whatsapp/>> Acesso em 03.10.2019 às 11:23 h.
- [8] VERMELHO, Sônia Cristina; VELHO, Ana Paula Machado; BERTONCELLO, Valdecir. Educ. Pesqui. Sobre o conceito de redes sociais e seus pesquisadores. São Paulo, v. 41, n. 4, p. 863-881, out./dez. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v41n4/1517-9702-ep-1517-97022015041612.pdf>> Acesso em 03.10.19 às 11:00 h.

Capítulo 11

Second life para educação à distância: Uma experiência entre estudantes Brasileiros e Portugueses

Josete Maria Zimmer

Marco Antônio Vezzani

Resumo: Este artigo pretende analisar as potencialidades do Second Life (SL) no contexto da Educação Online. Os autores apresentam os resultados referentes a quatro entrevistas escolhidas daquelas que foram disponibilizadas pelos participantes do Mestrado em Comunicação Educacional e Multimedia da Universidade Aberta de Portugal. Buscaram pautar-se nos relatos apresentados por dois autores, um português e outro brasileiro, que são defensores do SL e suas possibilidades para o ensino-aprendizagem. Nessa análise, elencaram os pontos importantes observados por eles mesmos a respeito dessa ferramenta, bem como traçaram um paralelo com as experiências vivenciadas pessoalmente em seu trabalho com ela, a fim de estabelecerem uma visão própria e brasileira.

1. INTRODUÇÃO

O momento atual parece encaminhar-se para um movimento de inclusão digital, ultrapassando anteriores interrogações sobre eventuais benefícios da utilização do computador na área da educação. As tecnologias digitais de informação e comunicação invadiram e continuam invadindo todos os espaços da vida cotidiana, o que representa grandes possibilidades de conexões entre agentes sociais e culturais em tempos e espaços diferentes por meio da internet. Neste novo contexto, a escola situa-se como espaço de interseção entre as narrativas tradicionais e as novas tecnologias. Para Pereira (2009), perguntar hoje se a aprendizagem melhora com os computadores é uma questão inadequada que induz a respostas incompletas. O que se pode afirmar é que, com a internet, tornou-se possível o encontro das inteligências neste contexto social e cultural, o qual é denominado por Lévy (1996) de “novos espaços, novas velocidades”. Ou seja, o espaço virtual.

Assim, sabendo-se que a educação é complexa e que antigamente incluía apenas os diálogos entre educadores e educandos numa sala de aula tradicional, viu-se expandida para discussões síncronas e assíncronas com as novas tecnologias. E estas que por si só não ensinam, podem ser recursos poderosos como estratégias de ensino e para melhores resultados. Para os estudiosos e pesquisadores, Almeida e Valente (2011), o sucesso das tecnologias digitais de informação e comunicação dependerá em muito da fundamentação pedagógica em que se sustenta. É esse cenário que será apresentado nesta experiência educacional baseada na interação com o uso do *Second Life* (SL).

Inicialmente, apresenta-se ao leitor os princípios do SL, seguidos pela revisão teórica, com base em artigos como o de Mattar e Valente (2007). Posteriormente apresenta-se o objetivo, a metodologia utilizada e os procedimentos. E finalmente, uma breve discussão a respeito das potencialidades e dificuldades do uso do SL.

2. REVISÃO DA LITERATURA

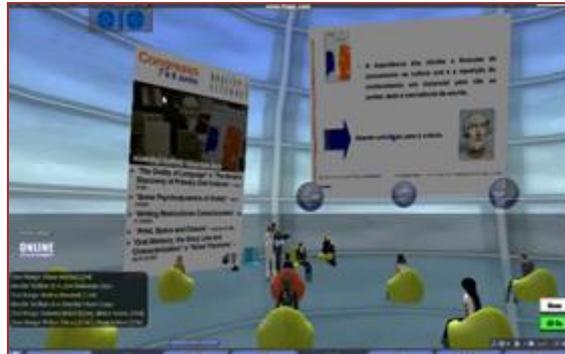
Segundo Mattar e Valente (2007), o *Second Life* era apenas uma derivação de outro jogo denominado *The Sims*. Quando Philip Rosedale¹⁰ o criou em 2003, ele redesenhou e disponibilizou o jogo na Internet. A partir daí o jogo se popularizou, adotando duas características que lhe deram sustentabilidade: o conceito de propriedade intelectual e o de uma moeda virtual. Nesse primeiro conceito, o SL tornou-se um fenômeno, e o autor afirma: “Não construí um jogo, mas uma nação”, ou seja, uma vida virtual poderia ser tão fascinante quanto a vida real. No segundo conceito, foi criada uma moeda imaginária, o “linden dollar”, que foi atrelada à cotação do dólar de verdade. Cada usuário poderia comprar lindens com seu cartão de crédito real e dentro do SL, as transações seriam realizadas com essa moeda e quem ganharia algo poderia fazer a troca da moeda no fim do dia. A Linden Lab¹¹ ganha dinheiro vendendo terrenos virtuais vazios (ilhas). Desse modo, pode-se dizer que o SL é um mundo virtual 3D, habitado por avatares, e que a interação ocorre entre seus habitantes, objetos e conteúdos.

A primeira incursão pessoal no mundo virtual SL pelos estudantes foi a criação de um avatar, com orientações da professora de iniciação ao software. A componente curricular visava preparar os alunos do Mestrado em Comunicação Educacional e Multimedia para o Congresso Virtual sobre Walter Ong. Nele os grupos pré-estabelecidos apresentariam publicamente o seu trabalho, havendo lugares para debate. As apresentações dos grupos foram analisadas, comentadas e discutidas por todos, e cada equipe participante deveria estar preparada para moderar e animar as discussões sobre o trabalho, estimulando e respondendo às questões que lhe foram colocadas durante o Congresso (Quintas Mendes, 2009).

¹⁰Disponível em <http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDG76483-6012-459,00.html>. Obtido em 25/05/2017.

¹¹ Vende plataformas virtuais.

Figura 1. Congresso sobre Walter Ong



Conforme a orientadora Mendes (2009), o avatar é a representação gráfica de um utilizador. O termo "avatar" provém do Hindu, e do sânscrito significa a transfiguração do ser divino no corpo humano, a reencarnação de um Deus e a sua descida do céu à terra. Alguns avatares são cópias perfeitas dos seus donos. Ao se inscrever no SL, cada aluno criou um avatar dentre os vários que o programa apresentava. O programa permite um grau de personalização do avatar bastante versátil, a fim de deixá-lo com as características do seu representante. Os preços dos avatares no SL variam muito, dependendo do grau de semelhança com a realidade, havendo, inclusive, avatares com corpos exatamente como os reais. Há, no entanto, *shapes* (formas) e *skins* (peles) de muito boa qualidade em freeware.

O SL, como espaço de aprendizagem, chama atenção pela possibilidade de criação de locais lúdicos e ricos em várias dimensões. O grau de imersão e envolvimento dos alunos com o conteúdo do curso, com os colegas e com os professores é totalmente diferente dos ambientes tradicionais de ensino, tornando impossível sua reprodução em tais ambientes. Conforme Mattar (2007), a interatividade no SL é uma das maiores possibilidades educacionais. Os alunos deixam de ser consumidores passivos do aprendizado para se envolver na criação de suas próprias atividades. Os professores e os alunos podem construir os seus ambientes de aprendizagem a fim de que se possa vivenciar uma "viagem em busca do conhecimento". O ambiente motiva a colaboração por meio da exploração e descoberta e a interação social permite o desenvolvimento de atividades de aprendizagem formais e informais, em paralelo ou não, com as atividades de aprendizagem do mundo real.

3. OBJETIVO

Este estudo apresenta a trajetória de dois estudantes brasileiros durante seu percurso de aprendizagem no SL, a fim de explorar e apresentar um trabalho na disciplina de Comunicação Educacional no Curso de Mestrado em Comunicação Educacional e Multimedia da Universidade Aberta de Portugal. Bem como analisar as potencialidades e dificuldades observadas durante o percurso na exploração dessa ferramenta.

4. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

O ponto de partida do estudo foi a análise de quatro entrevistas realizadas conforme o "guião" enviado pelo professor. Este tratava sobre questões relacionadas à experiência dos alunos na utilização da plataforma SL, durante a preparação e participação do Congresso Virtual sobre Walter Ong. Para tanto, utilizou-se a metodologia de análise dos dados apresentados pelas respostas dos colegas de acordo com as perguntas do "guião" de entrevista enviado pelo Prof^o. Dr. Antônio Quintas Mendes. Em seguida, buscou-se contextualizar essa análise sobre as afirmações dos autores Bettencourt e Abade (2008) e Mattar (2007), a fim de analisar os percursos, potencialidades e dificuldades do SL em situações de ensino-aprendizagem, propostas pelos autores. Finalmente, foram realizadas discussões e conclusões pessoais dentro de uma visão de dois estudantes brasileiros em experimentação com as novas tecnologias e ferramentas de educação à distância, como o *Second Life*, o *Moodle* e o *mix Sloodle*¹².

¹² Moodle é a plataforma de aprendizagem utilizada pela UAB. E Sloodle é o mix da plataforma Moodle com o Second Life.

Do guião de entrevista disponibilizado, algumas questões foram fundamentais para a elaboração deste trabalho. São elas: 1. Já tinhas ouvido falar do Second Life antes deste curso de Mestrado? 2. Já tinhas utilizado o Second Life antes deste Mestrado? 3. Achas que foi difícil moveres-te e navegares no SL? Aprende-se facilmente? Foi muito difícil no princípio e fácil no fim? Ou diria que é sempre difícil? 4. Como descreverias as tuas emoções e problemas ao entrares das primeiras vezes no SL? E como descreverias essas emoções e problemas perante a responsabilidade de fazeres um trabalho académico concreto?

5. DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Conforme Mattar (2007), o SL vai além de um ambiente de aprendizagem virtual, no sentido do não real, mas possui o potencial de apresentar um ambiente “macro” composto de infinitos “microambientes”, de uso em universidades, bibliotecas, museus, objetos, scripts, imagens, textos, sons, entre outros. Entre eles, destaca-se a possibilidade de interação aluno-aluno, na colaboração, motivação e envolvimento nas tarefas; a relação de proximidade aluno-professor para o esclarecimento de dúvidas; e o feedback automático das questões em geral.

No SL, os objetos podem ser criados, armazenados, compartilhados e disponibilizados para todos os envolvidos de um curso e ao mesmo tempo. Outro aspecto interessante é o grau de envolvimento e imersão dos alunos com o conteúdo, com os colegas e com os professores. Além disso, a interação síncrona e assíncrona dele é um diferencial em relação aos ambientes tradicionais de ensino, o que se torna uma rica plataforma para a Educação à Distância.

Outro aspecto da experiência vivenciada, é dar uma sugestão para todos os que pretendam utilizar a plataforma SL como meio de ensino, recurso educativo ou como meio de investigação. Antes de qualquer atividade, é essencial que alunos e professores busquem familiarização a fim de dominar os princípios básicos de navegação na plataforma SL. Entre os “conhecimentos básicos”, pode-se destacar: a criação do avatar e suas características, a utilização do *notecard*¹³, domínio das setas de direção do teclado, dos controlos de câmara, compreensão do que são objetos e as suas diferentes formas de utilização.

Embora observadas tantas possibilidades educacionais no SL, a plataforma ainda necessita aperfeiçoamento, tanto nas questões relacionadas ao *hardware* como na sua interface com outros programas. Por se tratar de uma ferramenta extremamente nova para os entrevistados, ressalta-se que sua utilização inicial foi difícil. Quanto ao estado emocional dos entrevistados, inicialmente houve momentos de devaneio, especialmente relacionados a problemas de conexão, muitas informações novas, e outras a serem internalizadas. Por isso, a transição da plataforma *Moodle* para a plataforma *Sloodle* não foi aceita com facilidade por todos. Entre as limitações destacam-se a necessidade de uma preparação muito pormenorizada, a necessidade de não perder tempo com deslocamento do avatar, e a utilização das ferramentas de comunicação.

Em relação à gestão do tempo nas aulas, conclui-se que o SL absorve muito dos participantes. Além disso, a incapacidade inicial dos alunos em lidar com o sistema causou alguns momentos de frustração.

Por fim, apesar das limitações do SL citadas pelos entrevistados, a busca pelo aprendizado e a responsabilidade nos trabalhos em grupo na plataforma possibilitaram maior interação entre colegas e professores, sendo uma experiência vivenciada com aprofundamento de propostas educativas advindas do Congresso Virtual.

REFERÊNCIAS

- [1] Almeida, M. E. B; Valente, J. A. (2011). *Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?* São Paulo: Editora Paulus.
- [2] Amaral, É.; Avila, B. G.; Tarouco, L. (2012). Aspectos teóricos e práticos da implantação de um laboratório virtual no OpenSim. XXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Rio de Janeiro, Brasil.
- [3] Bettencourt, T.; Abade, A. (2008), “Mundos Virtuais de Aprendizagem e de Ensino uma caracterização inicial.” Obtido em 27 de maio de 2017 de https://cleobekkers.files.wordpress.com/2007/06/mundos_virtuais_tb_aa_siie2007.pdf
- [4] Lévy, P. (1996), *O que é virtual?*. 9ª Reimpressão (2009). São Paulo-Brasil: Editora 34.

¹³ Ferramenta de texto.

- [5] Maia, C.; Mattar, J. (2007). *ABC da EaD: A Educação a distância hoje*. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- [6] Mattar, J. (2007). "O uso do Second Life como Ambiente Virtual de Aprendizagem." Obtido em 27 de maio de 2015, de <http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/seminario4/trab/jamn.pdf>.
- [7] Mendes, A. Q. (2009). *UAb de Portugal*, Mestrado em Comunicação Educacional e Multimedia, disciplina de Comunicação e Educação.
- [8] Mendes, M. B. V. F. (2011). *Processos de Comunicação e Aprendizagem E-learning. Uma experiência no Second Life*. Dissertação de Mestrado em Pedagogia do e-Learning. Departamento de Educação a Distância da Universidade Aberta de Portugal, Lisboa.
- [9] Moreira, A., Barroso, M. P.; et al, (2009). *SECOND LIFE: Criar/Produzir/Importar*. Portugal – Fundação para Divulgação das Tecnologias da Informação.
- [10] Ong, W. J. (1991). *Orality e Literacy: The Technologizing of the Word*. Reimpressão, Routledge, London.
- [11] Pereira, Alda. (2009, março 08). "Aprendizagem e Tecnologias " Obtido em 25/05/2017 de <https://pt.scribd.com/doc/14114557/Aprendizagem-e-Tecnologias>.

Capítulo 12

O blog como ferramenta utilizada para interação e comunicação de estudantes em uma IES de Santa Catarina¹

Leila Regina Techio

Ana Elisa Pillon

Vania Ribas Ulbricht

Márcio Vieira de Souza

Resumo: As transformações presentes na educação do amanhã envolvem inovações tecnológicas, tarefas colaborativas, feedback contínuo, mudança de atitude e desenvolvimento de soft skills. Os recursos tecnológicos deixam de ser considerados como fontes de distração para os estudantes e se tornam mediadores de informação e relacionamentos interpessoais. Sob esta perspectiva, a fim de responder à questão de pesquisa Como um blog pode auxiliar na interação e comunicação de estudantes de uma instituição de ensino superior? no presente estudo foi apresentado o blog criado como atividade avaliativa por uma turma de 24 estudantes, em que estavam incluídos alunos de graduação dos cursos de Jornalismo, Cinema e, Publicidade e Propaganda. Em busca do seu objetivo geral – apresentar um caso prático onde estudantes criaram um blog como instrumento de interação e comunicação em um âmbito educacional, a metodologia utilizada nesta pesquisa refere-se a um estudo de caso permeado por pesquisa bibliográfica sobre os temas afins, com enfoque em uma pesquisa de caráter descritiva e aplicada, embasada em dados qualitativos. Os resultados apontaram o volume de acessos de usuários por região, que cresce de maneira significativa, comprovando, desta forma, sua eficiência quanto à interação e comunicação no que se refere ao público-alvo estudado. Como considerações finais indica-se a utilização de blogs como ferramenta auxiliar no processo ensino-aprendizagem.

Palavras-Chave: Tecnologia na educação; comunicação; redes sociais; mídias sociais; weblog.

¹Os resultados dessa pesquisa foram apresentados no XV Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância (ESUD) e do IV Congresso Internacional de Educação Superior a Distância (CIESUD) – Educação em rede: construindo uma ecologia para a cultura digital, realizados na Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, no período de 20 a 23 de novembro de 2018, em Natal/RN.

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia está presente no cotidiano de todos, ao passo que convive-se, diariamente, cada vez mais com as pessoas e seus dispositivos conectados por meio de redes físicas ou lógicas, sejam elas em nuvem ou não. A computação ubíqua possibilita que as pessoas estejam conectadas o tempo todo e, neste cenário, são ultrapassados os limites que de certa forma dividiam o espaço educacional do mercado de trabalho, com isso o ambiente de aprendizagem não se limita às paredes de uma sala de aula, passa a ser qualquer ambiente, seja ele físico ou virtual.

As mudanças ocorridas no histórico da educação têm sido acompanhadas pelas mutações midiáticas. Espada (2012) salienta que tais atualizações reforçam a necessidade de constantes adaptações enfatizando as novas concepções de “ensinar” e “aprender”. O autor ressalta ainda, que as redes sociais podem ser consideradas ponto chave para esta transformação como também, o atual habitat da maioria da população.

O surgimento dos novos espaços de aprendizagem adaptáveis possibilita a dinamização dos conteúdos programáticos e o aprofundamento dos assuntos relacionados às disciplinas, por meio da significação e contextualização dos saberes. Quando o ensino consegue despertar o interesse dos estudantes ele quebra a barreira que dificulta a assimilação dos conteúdos. O uso da mesma “linguagem” entre professores e estudantes, por intermédio dos meios tecnológicos cria a proximidade entre o mestre e seus discípulos.

Além disso, segundo Barbosa e Granado (2004) os *weblogs*, por se tratarem de ferramentas de comunicação e troca de experiências, são utilizados na área da educação, tendo em vista suas especificidades consideradas ideais para o contexto educacional que, na atualidade, tem como base a comunicação e interação entre os pares.

A partir deste enfoque – a importante inter-relação entre a tecnologia da educação e as mídias sociais – este estudo tem como objetivo geral apresentar um caso prático onde estudantes de uma instituição de ensino superior utilizaram as redes sociais, mais especificamente um *blog*, como instrumento de interação e comunicação no âmbito educacional.

A fim de alcançar este propósito a questão de pesquisa que norteou este estudo foi: Como um *blog* pode auxiliar na interação e comunicação de estudantes de uma instituição de ensino superior?

Com este foco, o artigo está estruturado da seguinte forma: primeiramente, apresentamos um panorama geral sobre os principais aspectos que diferenciam a educação tradicional da educação em rede, na sequência apresenta-se a utilização das mídias sociais no meio educacional bem como o uso de *blogs* como meio de interação e comunicação entre a escola e a sociedade; a metodologia adotada e os resultados obtidos; e, por fim, as considerações finais.

2. EDUCAÇÃO TRADICIONAL X EDUCAÇÃO EM REDE

A educação que conhecemos como “tradicional” ou “bancária” teve seu início nas sociedades primitivas onde, através do processo denominado de endoculturação, os valores, princípios e costumes eram passados de geração a geração por intermédio da convivência. Somente muito tempo mais tarde, a partir de 13.000 a.C. a escrita passou a fazer parte da transmissão de conhecimento que, naquele momento, era restrita a membros do clero e pessoas ligadas à nobreza (COSTA; RAUBER, 2009). O principal fator de caracterização deste modelo de aprendizagem estava no papel atribuído aos participantes: o professor tinha o papel de transmitir o conteúdo, e os estudantes, de receber.

Na educação tradicional é frequente a aula expositiva onde são transmitidos os conhecimentos do professor para os estudantes, e em seguida os estudantes realizam os exercícios de fixação. Normalmente, além destes exercícios, podem ocorrer questionamentos orais para averiguar se os estudantes realmente assimilaram a informação transmitida anteriormente. Neste modelo de ensino pode-se destacar a rigidez quanto ao horário e currículo, o que pode dificultar a fluidez do conhecimento de forma natural, como também o respeito às diferenças individuais.

Neste modelo de ensino, o aluno normalmente faz repetidas leituras, assim como anotações e cópias dos materiais disponibilizados para poder auxiliar nos exercícios que devem ser realizados em casa, as atividades chamadas “tarefas de casa”. Através deste processo são realizadas as “decorebas”, ou seja, os estudantes decoram os conteúdos para as provas.

Neste caso, fica claro que há a falta de incrementos pessoais por parte dos estudantes, e, por consequência, eles mantêm uma postura passiva mediante a busca pelo conhecimento.

As avaliações referentes ao aprendizado dos estudantes se tornam artificiais, além de estimular a competição entre os estudantes, por meio de prêmios e punições conforme seu desempenho nas provas, através deste sistema avaliativo o aluno estuda apenas o que será avaliado, sem a preocupação em compreender o assunto a ser assimilado e a sua possível aplicação em diferentes situações. Por intermédio do método *exposto* fica claro que quanto maior for sua obediência, maior será sua virtude.

Já a educação em rede surge no período em que os sujeitos estão cada vez mais conectados no espaço virtual e isso provoca profundas transformações tanto na comunicação, na busca por informações e conhecimento, relacionamentos, perfis de compra e venda, assim como a *postura* perante o mundo (BAUMAN, 1999).

A *Internet* é considerada um sistema aberto capaz de preencher superficialmente a sensação de vazio existente na era moderna que é caracterizada pelo individualismo coletivo (BERTALANFFY, 2015). Este vazio, antes era preenchido pelo aprofundamento dos relacionamentos existentes por meio das redes de relacionamento físicas.

É um engano achar que as transformações presentes na forma de pensar e agir, na mudança de perfil de consumo e de relacionar-se com o mercado, assim como com sua rede de relacionamentos não iria mudar a forma como as pessoas buscam ampliar os seus conhecimentos, ou seja, a cultura educacional. Essas transformações impulsionaram o surgimento das redes educacionais de ensino.

A partir do evidenciado por Nunes et al. (2016), o termo educação em rede foi inicialmente divulgado através das publicações de Margarita Gomez, porém, na atualidade, sua definição e utilização pode ser encontrada em inúmeras pesquisas.

A analogia feita com a rede se dá pelo fato das conexões serem flexíveis e de fácil adaptação. Tal rede é permeada pela diversidade cultural oferecida pelo livre acesso à grande rede de bibliotecas, museus e instituições em todas as partes do mundo provocando o que pode ser considerada uma “metamorfose” de conhecimentos, hábitos e atitudes (SODRÉ, 2012).

Na Figura 1 é apresentado um comparativo entre a Educação Tradicional e a Educação em Rede, onde pode-se reconhecer o fluxo do conhecimento.

Figura 1 - Educação Tradicional X Educação em Rede



Fonte: Os autores (2020).

Tendo em vista a perspectiva apontada na Figura 1 pode-se discorrer sobre os importantes aspectos desta relação. A educação em rede é considerada ubíqua, pois os estudantes podem apropriar-se do conhecimento por meio de discussões com os colegas da sala e da rede virtual. Todos os internautas podem ajudar na troca de ideias, mesmo que estejam do outro lado do mundo.

O poder de acesso e compartilhamento de informações fica por conta do engajamento de todos. Além desse aspecto, a horizontalidade da educação em rede se dá pelo fato de que os sujeitos exercem o mesmo poder de expressão, participação, atuação e críticas.

A educação deve ocorrer de forma contínua e sem interrupções. Desta forma a constância é presente pois a formação não tem um começo, meio e fim. Ela está em todos os ambientes, desde a escola, meios de transporte, lazer, locais sociais e de interação, sejam eles físicos ou virtuais. Convém ressaltar que, outro item salientado, a liquidez, se dá pela formação construída num processo fluido, preenchendo todos os aspectos da vida do indivíduo (SILVA; MENDES; ALVES, 2015).

Uma das características da sociedade atual é o imediatismo. Segundo este conceito, tanto o desejo quanto a curiosidade devem ser saciados no exato momento em que ocorrem. Na educação também se percebe isso: a curiosidade não pode esperar, a fome de saber é um impulso que necessita ser saciada urgentemente (BAUMAN, 1999).

O processo colaborativo e em rede possibilita a resignificação dos saberes dos estudantes que são desafiados a desenvolverem habilidades na resolução dos problemas apresentados nos materiais midiáticos, com isso eles precisam reconstruir a sua visão de mundo, estabelecendo um sentido pessoal aos conteúdos didáticos (SANTOS, 2009).

Para Rheingold (2012), as redes inteligentes são caracterizadas pelo individualismo conectado. Este individualismo é amplificado pelas redes tecnológicas e se estendem para as redes sociais humanas. É imprescindível o uso da mídia digital de forma inteligente, ou seja, é necessário que os participantes estejam capacitados a ponto de não tornarem-se apenas receptores passivos da informação. A educação deve se beneficiar das redes para despertar a atenção dos internautas e engajá-los na busca pelo conhecimento (SILVA, 2012).

2.1. AS REDES SOCIAIS NA TECNOLOGIA DA EDUCAÇÃO

A educação começou a sofrer significativas alterações a partir do surgimento da *Internet* e, em paralelo, com o advento da denominada Era da Informação e inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC's no processo educacional. Neste novo parâmetro, o professor passa a ser visto como um “mediador” e “problematizador”, que tem o papel de oferecer aos estudantes diferentes possibilidades de aprendizagem, desafiando-os constantemente (CRUZ, 2008; JULIANI et al., 2012). Frente a esta realidade, a educação precisa deixar de ser mera transmissão de conhecimento para dar lugar a um processo inovador onde as mais variadas formas de informação têm grande parcela de contribuição.

Neste modelo as diferentes fontes de informação – como as Redes Sociais – são consideradas recursos importantes para aprimorar o processo ensino-aprendizagem e, ainda, auxiliar na interação entre acadêmicos, professores e comunidade estabelecendo laços sociais (FEY, LUCENA, FOGAÇA, 2011; JULIANI et al., 2012). O resultado positivo das Redes Sociais Virtuais ou Sites de Redes Sociais (*Social Network Sites* – SNS) neste processo reflete sua capacidade em oferecer relacionamentos virtuais que não estão disponíveis no âmbito presencial, onde usuários interagem, trocam opiniões e mantêm laços sociais. De acordo com Werhmueller e Silveira (2012) a troca de informações, experiências e conhecimentos via ambiente virtual faz com que este espaço se torne uma extensão da sala de aula de outrora, fazendo com que esta troca de “saberes” estimule o interesse dos estudantes e os incentive a participar ainda mais do processo educacional.

Espada (2012) complementa ao afirmar que a tecnologia é um conjunto de ferramentas, processos ou materiais que foram desenvolvidos a partir de conhecimentos técnicos e científicos. Estas ferramentas possibilitam transformações nos ambientes naturais, sociais e humanos (aprimorando o processo cognitivo) e de forma globalizada.

A aprendizagem móvel e em redes sociais apresenta-se como uma metodologia de ensino adequada ao perfil dos estudantes atuais, pois favorece a aprendizagem colaborativa/social por meio da personalização, contextualização integrada, cooperativa e espontânea, centrada no indivíduo em seu contexto social (IANHKE; BOTELHO; FERREIRA, 2013).

2.2. A INTERAÇÃO REALIZADA POR MEIO DO BLOG

As facilidades que a Internet proporciona em comunicação e entretenimento intensifica o seu crescimento e o aumento da busca de internautas que passam cada vez mais tempo conectados. As pessoas procuram ampliar o seu espaço virtual e intensificar suas redes de relacionamento. Inicialmente era difícil a publicação de conteúdos na Internet por isso surgiu os *bloggers*, que são serviços que oferecem ferramentas de fácil utilização independente de sua experiência. Com o uso dos *bloggers* os internautas comuns passaram a publicar seus textos na Internet em seus espaços individuais, os *blogs*.

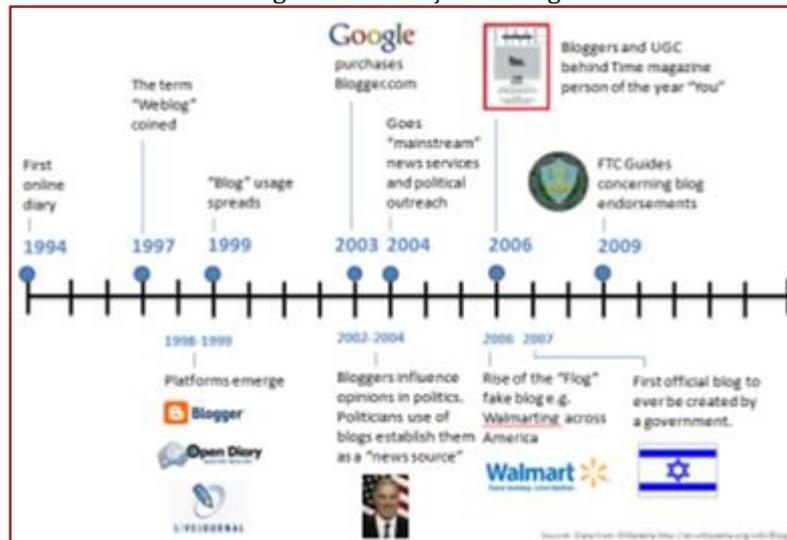
A popularidade do *blog*, ou *weblog* é intensificada por sua facilidade de administração pelo *blogueiro* (ou *blogueira*), termo usado para diferenciar o administrador do *blog*. Há ainda características a serem destacadas: as atualizações devem ser frequentes, podendo ocorrer mensalmente, semanalmente, diariamente e em alguns casos várias vezes ao dia. Outra importante característica refere-se ao layout. Geralmente os *blogs* seguem um layout parecido, pois o administrador tem permissão para fazer alterações limitadas. As publicações ou alterações são chamadas de *post* (*postagens*).

Existem diferentes versões do *blog*. Inicialmente ele possuía o foco em textos e, depois, ocorreu o surgimento dos *flogs* com o foco em imagens, especialmente fotos.

Os *blogs* foram evoluindo de tal forma que deixaram de ser apenas diários virtuais ou álbuns de fotografias, tornando-se um meio de comunicação utilizado para expressar ideias e opiniões sobre diversos temas, como, por exemplo, esportes, política, moda, religião, entre outros. Essas novas formas de apropriação, remixagem e recirculação dos conteúdos, normalmente geram novos significados dentro da cultura participativa (JENKINS: FORD; GREEN, 2015).

Na Figura 2 é apresentado um resumo da evolução dos *blogs* ao longo do tempo.

Figura 2 - Evolução do blog



Fonte: Um Blog (2013).

De acordo com Berti e Souza (2012), os *blogs* são um meio de socializar o conhecimento, eles ajudam a qualidade de vida com a expansão do conhecimento científico por meio da introdução de novas tecnologias digitais e em rede. Os autores ainda reforçam a necessidade de análise da veracidade dos conteúdos divulgados nos meios eletrônicos, assim como em outros meios, pois nem todo o conteúdo divulgado é confiável e pode ser comprovado.

Outro importante fator apontado como benéfico no uso de *blogs* foi descrito por Pontes e Castro Filho (2011). Para estes autores os *blogs* são espaços de compartilhamento entre os autores e leitores. Neste espaço de interação, ambos discutem ou acrescentam informações relevantes aos temas abordados.

Andriolli, Richter e Machado (2016) complementam tal afirmativa, salientando que um *blog* pode ser para o seu autor um simples arquivo de *links* úteis ou, ainda, um registro digital das suas próprias reflexões e/ou emoções. Porém, como uma de suas principais características, os autores reforçam ser o *blog* um importante espaço para a troca de ideias e confronto de diferentes perspectivas que atua como incentivador da participação dos “*bloggers*” que o visitam.

Silva e Albuquerque (2009) reforçam a utilização de *blogs* no âmbito educacional em diferentes aplicações, tais como: *blog* de professores com a publicação de materiais complementares; *blogs* de estudantes utilizados para a apresentação de seus portfólios; *blogs* de instituições educativas para a divulgação de suas atividades; *blogs* de projetos educativos com o intuito de socializar conhecimentos sobre diferentes assuntos; e, *blogs* de grupos de pesquisas com o objetivo de articular, divulgar e avaliar os temas por eles propostos.

Além disso, os *blogs* deixaram de servir apenas os internautas comuns e passaram a ser utilizados por empresas como meio de comunicação entre os funcionários. Percebe-se, desta forma, a amplitude do uso dos *blogs* como fonte de obtenção de informação em várias áreas como: pessoais, profissionais, notícias, informativos, educativos, artísticos, comunicação, ferramenta de trabalho, curiosidades, saúde, entre outras.

Cabe ressaltar, no entanto que, apesar de ser considerado a chave da democratização da comunicação e do conhecimento, atualmente o *blog* está perdendo um pouco da sua influência pois vem concorrendo com a oferta de outras diferentes mídias sociais, tais como *Facebook*, *Instagram*, *Flickr*, *Snapchat*, *Linkedin*, *Myspace*, *Badoo*, *Filmow*, *Foursquare*, entre outras.

2.3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Neste trabalho, a metodologia utilizada sob o ponto de vista da sua natureza, é definida como aplicada, pois objetiva identificar conhecimentos necessários à aplicação prática, na busca por soluções aos problemas identificados. No que se refere ao tipo de abordagem, neste estudo foi utilizada uma pesquisa qualitativa, tendo em vista que os dados observados fazem parte da relação existente entre o mundo real e o sujeito e, busca apresentar opiniões e informações para classificá-los e analisá-los. Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva que visa apresentar as características de determinada população ou ainda, as relações existentes entre suas variáveis.

Os procedimentos técnicos utilizados foram pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Para Gil (2008), a pesquisa bibliográfica oferece vantagens ao investigador, pois oferece um vasto conhecimento, muito além do que poderia ser pesquisado diretamente. Além disso, o autor ressalta que o estudo de caso auxilia de maneira ímpar uma pesquisa, ao passo que permite um estudo profundo e exaustivo do tema, através do seu amplo e detalhado conhecimento.

O estudo de caso foi efetivado em uma instituição do ensino superior no norte de Santa Catarina durante a realização de uma disciplina do primeiro semestre do ano de 2017. A coleta de dados foi efetivada com uma turma de 24 alunos, sendo que, na mesma, haviam alunos de cursos distintos, porém com áreas similares: Jornalismo, Cinema e, Publicidade e Propaganda.

2.4. DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A educação vem acompanhando as constantes mudanças da nossa sociedade: da fase inicial, momento em que era transmitida apenas através da endoculturação no convívio em sociedade, até os dias atuais onde as diferentes redes sociais são consideradas preciosas ferramentas no auxílio da comunicação educacional.

As redes sociais fazem parte do dia a dia dos estudantes e, podem atuar como auxiliares ao processo ensino-aprendizagem, pois, através de sua utilização os estudantes têm a oportunidade de estender o espaço físico da sala de aula, bem como o tempo de uma aula ampliando suas pesquisas. Além disso, conforme Juliani et al. (2012) as redes sociais contribuem significativamente para diminuir as possíveis barreiras de comunicação que possam surgir entre os professores e estudantes.

Neste sentido, a fim de analisar um exemplo de aplicação prática de um *blog* como meio de comunicação no âmbito educacional, nesta pesquisa foram coletados dados de uma instituição de ensino superior onde a rede social está sendo utilizada. A instituição pesquisada está situada na região norte do estado de Santa Catarina, é considerada referência em educação e tecnologia e, atualmente oferece ensino fundamental, ensino médio, graduação, pós-graduação *lato sensu e stricto sensu*.

Os *blogs* representam um espaço para a escrita desde o início da sua popularização no Brasil, entre 2000 e 2001, até os dias de hoje. O que modificou no passar deste período foi a sua caracterização, pois o que surgiu apenas como uma espécie de diário virtual, na atualidade atinge diferentes públicos e funções: relatos de experiências pessoais, função jornalística, publicação de textos literários, cunho educacional, entre outros (LUCCIO; NICOLACI-DA-COSTA, 2007).

Nesta instituição o *blog* foi criado como resposta à uma atividade avaliativa de uma das disciplinas oferecidas naquele semestre. Na disciplina denominada Laboratório de Aprendizagem Integrada, a atividade referente ao tema “Resolução de problemas” tinha por objetivo criar um “meio” através do qual poderiam ser levadas informações/conteúdos a todo o meio acadêmico. Dentre as competências trabalhadas para a realização desta atividade pode-se citar: cultivar a proatividade (iniciativa, vontade própria e persistência); criar novas ideias ou produtos, adotando hábitos de pensamento divergente; e, desenvolver a capacidade de elaborar ideias com fluidez, flexibilidade, riqueza de detalhes e originalidade.

Desta forma, em maio de 2017 os estudantes do primeiro semestre dos cursos de graduação citados iniciaram as atividades necessárias para que o *blog* pudesse ser colocado em prática. Neste primeiro momento a equipe era composta por estudantes de Jornalismo, Publicidade e Propaganda e, ainda, Cinema. Sobre as considerações técnicas, cabe ressaltar que o *blog* tem domínio registrado, mas não possui nenhum tipo de ajuda da instituição de ensino superior. Para que ele possa ser mantido no ar, a equipe conta com um apoiador que paga a mensalidade deste domínio.

Os assuntos abordados no *blog* eram escolhidos pelos componentes da equipe organizadora de acordo com sua livre escolha. Cada participante da montagem do *blog* era responsável pela edição, publicação e gerenciamento do seu *post*.

A equipe realizou o primeiro *post* do seu *blog* propondo o tema “Vida de calouro” onde cada participante deveria apresentar suas percepções pessoais quanto ao modo como se sentia na nova realidade: estar inserido no mundo acadêmico (uma faculdade, neste caso) e ser um “principiante”, ou “calouro” como a denominação mais usualmente utilizada. Na Figura 3 observa-se o *post* de uma das alunas da instituição, participando do *blog*.

Figura 3 - Post do blog



Fonte: Os Autores (2020).

A equipe manteve o *blog* ativo por cerca de um ano e, o mesmo apresentava diferentes assuntos. Nas Figuras 4 e 5 apresentam-se dois exemplos.

Figura 4 - Post do blog

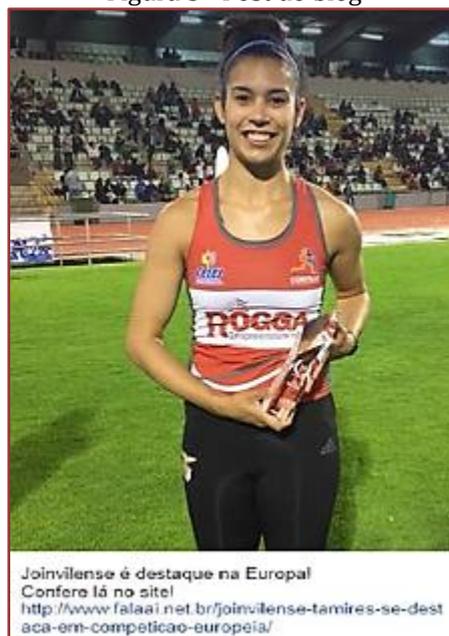


Fonte: Os Autores (2020).

No primeiro exemplo (Figura 4) foi destacado um evento da Associação Atlética Acadêmica de um dos cursos da instituição.

Já no segundo exemplo (Figura 5), temos a divulgação de um destaque da área de esportes, enfatizando a participação de uma jovem de Joinville/SC.

Figura 5 - Post do blog

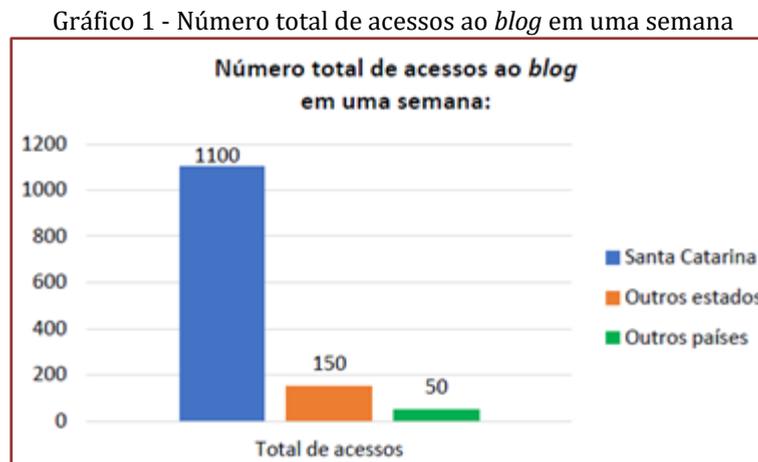


Fonte: Os Autores (2020).

Os assuntos abordados no *blog* desta instituição eram selecionados pela equipe responsável pela sua postagem, principalmente, tendo em vista as atualidades regionais que estavam sendo veiculadas em outras redes sociais, bem como jornais locais.

Durante o período em que encontrava-se ativo este *blog* contava com atualização duas vezes por semana e sua equipe mantenedora acompanhava este processo por intermédio de gráficos, que lhes possibilitava verificar os acessos que estavam sendo realizados. Estes gráficos informavam o número de acessos e a região de onde eles foram realizados.

Dentre estes controles, que são realizados semanalmente, o maior número registrado foi de 1300 acessos. No Gráfico 1 temos a visualização destes dados detalhando, assim como os locais originários dos acessos.



Fonte: Os autores (2020).

De acordo com os dados apresentados no Gráfico 1, de um total de 1300 acessos no decorrer de uma semana, 85% foram realizados no estado de Santa Catarina, 11% foram realizados em outros estados do Brasil e, 4% foram realizados em outros países. A partir destes números percebe-se que o *blog*, enquanto ferramenta de aprimoramento da comunicação dentro de um âmbito em específico – neste caso, o educacional – tem alcançado públicos além do esperado. Embora a maioria dos acessos tenha ocorrido no próprio estado onde a IES encontra-se, verifica-se um bom índice de utilização por outros estados e, ainda, países diferenciados. Esta constatação vai de encontro ao apresentado por Andriolli, Richter e Machado (2016) ao afirmarem que, por se tratar de ferramenta que oferece vasta gama de assuntos e, também, por ser utilizada gratuitamente por qualquer pessoa que tenha acesso à *Internet*, os *blogs* são considerados importantes para a divulgação e compartilhamento de informações.

Além da análise acima, através no grande número de acessos realizados semanalmente pode-se inferir que o *blog* nesta instituição de ensino aprimorou a comunicação que antes vinha sendo utilizada. Tal afirmação vem de encontro ao indicado por Senra e Batista (2011). Para estes autores, o *blog* representa um “recurso educacional” que, ao despertar o interesse dos estudantes, aprimora as suas capacidades de leitura, argumentação e interação, primordiais à sua evolução no processo comunicacional.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação vem modificando-se ao passo que acompanha a evolução da nossa realidade. Passamos de um modelo tradicional rígido para uma educação mais flexível, adaptada à era atual e, permeada pelas redes sociais.

Neste processo de transformação, a busca pelo conhecimento perpassa as características inicialmente utilizadas pela educação tradicional onde o fluxo do conhecimento segue de forma vertical e hierárquica e conta com um sistema de avaliação classificatório. Este sistema ainda é utilizado em larga escala pela atual educação, porém moldado por fatores primordiais ao sucesso deste processo, tais como, o acesso à informação de forma ubíqua, constante, imediata, interativa, entre outros, que geram uma atmosfera de aprendizagem.

A partir deste contexto, uma das principais buscas das instituições de ensino superior têm sido propiciar aos seus estudantes um sentimento de pertencimento, acolhendo-os e, aproximando-se da sua linguagem. Desta forma, nesta pesquisa foi apresentado um *blog* criado e mantido por grupos de estudantes como resposta a uma atividade proposta em sala de aula.

Em análise ao *blog* em questão observa-se que tais estudantes não só atingiram os objetivos traçados pela pesquisa– utilizar o *blog* como instrumento de interação e comunicação no âmbito educacional – como, por meio do número de acessos e da diversidade de regiões que interagem com o *blog*, extrapolaram seus interesses iniciais e alcançaram o sucesso desta atividade.

Ao final deste estudo, portanto, tornou-se perceptível que as transformações tecnológicas junto às tecnologias da informação e comunicação – TIC's, quando inseridas na rotina diária do âmbito educacional, trazem benefícios significativos tanto na interação quanto na comunicação entre os estudantes e as instituições de ensino. Em vista disso, percebeu-se também que, nestes ambientes compartilhados é possível socializar acontecimentos, ideais, agendas de cultura e esporte, bem como amenidades, pois o uso de uma mesma linguagem ameniza o distanciamento entre estudantes e a academia como um todo.

Desta forma, pode-se concluir que tanto os estudantes como a instituição tiveram êxito com a utilização das mídias sociais, em específico, o *blog*, de acordo com a finalidade que ele possuía naquele momento. Na atualidade, este *blog* encontra-se desativado pois a instituição modificou a forma como ele vinha sendo utilizado, incorporando-o à sua página corporativa, como um *link* através do qual os estudantes mantêm interação com a mesma.

Como sugestão, indica-se novos estudos correlacionados às Redes Sociais – tais como o *blog*, entre outros – que possam trazer à comunidade científica amostras da utilização destas ferramentas nas diferentes esferas do meio educacional, seja como meio de facilitação da comunicação (como apresentado neste artigo), ou ainda, como importante auxiliar no processo ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- [1] ANDRIOLLI, E.M.; RICHTER, A.P.H.; MACHADO, M.H.P. O Uso de Blogs como Ferramenta Educativa e Colaborativa na Educação Profissional. Revista de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia, [s.l.], v. 3, n. 1, p.3-11, 30 jun. 2016. Complexo de Ensino Superior Meridional S.A. <http://dx.doi.org/10.18256/2359-3539/reitimed.v3n1p3-11>.
- [2] BARBOSA, E; GRANADO, A. Weblogs, Diário de Bordo. Porto Editora, 2004.
- [3] BAUMAN, Z. Globalização: As Consequências Humanas. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1999.
- [4] BERTALANFFY, L. V. Teoria geral dos sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações. 8.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.
- [5] BERTI, F. R.; SOUZA, D. O. G. de. Comunicação científica em blogs: convergências e divergências nas visões do pesquisador e da sociedade. Revista AMRIGS, Porto Alegre - RS, 56(2), 2012.
- [6] COSTA, E. de B. O.; RAUBER, P. História da educação: surgimento e tendências atuais da universidade no Brasil. Revista Jurídica Unigran, Dourados, MS, v. 11, n. 21, p.241-253, Jan/Jun 2009. Disponível em:
- [7] https://www.unigran.br/dourados/revista_juridica/ed_anteriores/21/artigos/artigo15.pdf. Acesso em: 07 jun. 2020.
- [8] CRUZ, J. M. de O. Processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação. Educação & Sociedade, [s.l.], v. 29, n. 105, p.1023-1042, dez. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-73302008000400005>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302008000400005. Acesso em: 17 jun. 2020.
- [9] ESPADA, A. B. Redes Sociais e o Impacto na Educação. Janus- III SEDIES 2012, v.9, n.15, p.45-56, 2012. Disponível em: <http://unifatea.com.br/seer3/index.php/Janus/article/view/287>. Acesso em: 17 jun. 2020.

- [10] FEY, A. F.; LUCENA, K. de C.; FOGAÇA, V. N. da S.. Evasão no Ensino Superior: uma pesquisa numa IES do ensino privado. *RehuTec: Revista de Humanidades, Tecnologia e Cultura*. Bauru - SP, v. 1, n. 1, p. 65-96, dez. 2011. ISSN: 2238-3948. Disponível em: <file:///C:/Users/pillo/Downloads/4-16-1-PB.pdf>. Acesso em 05 jun. 2020.
- [11] GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.
- [12] IANHKE, S. L. P.; BOTELHO, S. S. da C.; FERREIRA, A. L. A. Colmeias: uma estratégia didático-pedagógica que interliga as aprendizagens móvel, colaborativa e significativa. 2013. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/4769>. Acesso em: 16 jun. 2020.
- [13] JENKINS, H.; FORD, S.; GREEN, J. Cultura da conexão: criando valor e significado por meio da mídia propagável. Aleph, 2015.
- [14] JULIANI, D. P.; JULIANI, J.P.; SOUZA, J.A de; BETTIO, R.W. de. Utilização das redes sociais na educação: guia para o uso do Facebook em uma instituição de ensino superior. *Renote: Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre - RS, v. 10, n. 3, p.1-11, dez. 2012. ISSN 1679-1916. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/36434>. Acesso em: 16 jun. 2020.
- [15] LUCCIO, F. di; NICOLACI-DA-COSTA, A. M.. Escritores de blogs: interagindo com os leitores ou apenas ouvindo ecos? *Psicologia: Ciência e Profissão*, [s.l.], v. 27, n. 4, p.664-679, dez. 2007. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98932007000400008&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 09 jun. 2020.
- [16] NUNES, L. L. da S. T.; ROSA, L. Q. da; SPANHOL, F. J.; SOUZA, M. V. de. Educação em Rede: Tendências Tecnológicas e Pedagógicas na Sociedade em Rede. *EmRede: Revista de Educação a Distância*, Porto Alegre/RS, v. 3, n. 2, p.197-212, 2016. ISSN 2359-6082. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/116>. Acesso em: 13 jun. 2020.
- [17] PONTES, R. L. J.; CASTRO FILHO, J. A. O uso do blog como ferramenta de ensino-aprendizagem por professores participantes do Projeto um Computador por Aluno (UCA). In: *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, Anais do XXII SBIE - XVII WIE, 2011, Aracaju. p. 1478-1487. Disponível em:
- [18] <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000016590.pdf>. Acessado em: 14 jun. 2020.
- [19] RHEINGOLD, H. *Net smart: How to thrive online*. Mit Press, 2012.
- [20] SANTOS, J. C. F. dos. *Aprendizagem significativa: modalidades de aprendizagens e o papel do professor*. Porto Alegre: Mediação, 2009.
- [21] SENRA, M. L. B.; BATISTA, H. A.. Uso do blog como ferramenta pedagógica nas aulas de língua portuguesa. *Diálogo e Interação*, Porto Alegre RS, v. 5, p.1-13, 2011. ISSN 2175 3687. Disponível em: http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/artigos/blogs/diartigos69.pdf. Acesso em: 28 mai. 2020.
- [22] SILVA, R. B. Lugares para a amizade na sociedade contemporânea: caminhos educativos a partir da obra de Zygmunt Bauman. 197f. 2012. Tese de Doutorado. Tese de Doutorado em Educação inédita. Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual Paulista: Marília. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/106630/silva_rb_dr_mar.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 01 jun. 2020
- [23] SILVA, L.T.; ALBUQUERQUE, M. Blogs pedagógicos: possibilidades de interação por meio da escrita coletiva de hipertextos cooperativos. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 8 (2), 91-108, 2009. Disponível em: <https://relatec.unex.es/article/download/493/429/>. Acesso em: 09 mai. 2020.
- [24] SILVA, R. B.; MENDES, J. P. S.; ALVES, R. dos S. L. O conceito de líquido em Zygmunt Bauman: Contemporaneidade e produção de subjetividade. *Athena digital*, v. 15, n. 2, p. 249-264, 2015.
- [25] SODRÉ, M. *Reinventando a educação: diversidade, descolonização e redes*. Editora Vozes Limitada, 2012.
- [26] UM BLOG SOBRE BLOG'S. O que é um blog. Mar. 2013. Blog. Disponível em: <http://blogictgroup2.blogspot.com/>. Acesso em 18 jun. 2020.
- [27] WERHMULLER, C. M.; SILVEIRA, I. F. Redes Sociais como Ferramentas de Apoio à Educação. *REnCiMa: Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, São Paulo/SP, v. 3, n. 3, p.594-605, 2012. ISSN 2179-426X. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/522>. Acesso em: 10 jun. 2020.

Capítulo 13

Desenvolvimento de cursos interativos, adaptativos e gamificados com Smart Sparrow

Silvino Marques da Silva Junior

Márcio Aurélio Carvalho de Moraes

Resumo: Este trabalho tem por objetivo apresentar uma ferramenta tecnológica com recursos multimídia, interativa e de fácil manuseio, que seja agradável e possa despertar o interesse dos alunos, contribuindo para a aprendizagem. Espera-se com este artigo incentivar a utilização de metodologias inovadoras e da tecnologia a serviço da educação.

Palavras-chave: interação; aprendizagem adaptativa; gamificação.

1. INTRODUÇÃO

As características dos jovens atuais mostram que existe nova forma de aprender, através de um mundo digital, mais atrativo e que possibilita a utilização de todas as ferramentas disponíveis pelos chamados nativos digitais (CARVALHO; OLIVEIRA; SILVA, 2015).

Conforme Mattar (2010), o aprendizado desses alunos não segue uma estrutura linear, como era antigamente, “eles possuem mentes hipertextuais” (p.10). Aprendem explorando, tentando, mexendo, não leem manuais, aprendem compartilhando.

Muitos desses discentes chegam a sala de aula em um ritmo digital e se deparam com professores imigrantes digitais, muitas vezes, não familiarizados com as TDIC's, e a escola parece estar em um mundo alheio ao deles. (PRENSKY, 2001).

É preciso incentivar os alunos a utilizarem as tecnologias de forma inovadora e produtiva, promovendo experiências criativas e conduzindo esses jovens à novas e infinitas possibilidades de aprender (RESNICK, 2006).

O resultado positivo do uso das ferramentas computacionais, citado por vários autores da literatura, incita a utilização de ferramentas tecnológicas que se proponham a facilitar o aprendizado dos alunos de maneira lúdica e atrativa e conseqüentemente minimizar as dificuldades encontradas pelos discentes no aprendizado de conceitos complexos.

2. MÉTODOS

Este trabalho descreve uma ferramenta tecnológica existente que permite a criação de atividades *e-Learning* ricas, interativas, altamente visuais e adaptativas. A *Smart Sparrow* é uma startup criada no Grupo de Pesquisas de Ensino Adaptativo da *University of New South Wales*, na Austrália. Ela foi criada em 2010, e contém um módulo chamado *Adaptive eLearning Platform – AeLP*.

Para realização da pesquisa, estudamos artigos publicados anteriormente com a temática das ferramentas computacionais, da adaptatividade e gamificação como Bardini et al (2017) e Dermeval e Bittencourt (2017). Analisamos a ferramenta citada e na seção 3 são apresentadas explicações, telas e funcionalidades. Na seção 4 apresentamos a análise dos questionários de avaliação realizada por alunos do ensino médio.

3. FERRAMENTA SMART SPARROW

Cursos criados pelo AeLP podem conter características de interatividade, adaptatividade e gamificação, fornecendo um ambiente para atender às necessidades individuais de aprendizagem dos alunos, através de exercícios interativos, feedback adaptativo e scores ou pontuação.

A gamificação pode ser utilizada para promover a aprendizagem, modificando um conteúdo comumente apresentado em uma aula tradicional por meio da inclusão de elementos de jogos que criam uma oportunidade de aprendizagem gamificada no formato de um jogo. (FIGUEIREDO, 2015).

O conteúdo da disciplina pode ser percorrido pelo aluno de forma variada, dependendo da capacidade de resolver os exercícios propostos. Desta forma, o ritmo de aprendizagem se adapta ao perfil do aluno, podendo ser mais rápido ou mais lento, dependendo da maior ou menor facilidade em aprender os conceitos.

Figura 1: Tela com Feedback de Erro



Existem duas características utilizadas para prover a adaptação: a) o número de tentativas e erros (Figura 1) e b) o tempo dispensado a resolver uma atividade. Essas características são utilizadas para adaptar a navegação e a apresentação do ambiente. A gamificação é implementada através de scores, que é uma recompensa quantitativa que está relacionada à atividades e comportamentos.

Além de conteúdos textuais e vídeos, a ferramenta também possui conteúdos dinâmicos que possibilitam ao aluno interagir com o ambiente, como é o caso da Figura 2, que permite ao aluno testar os conhecimentos adquiridos em telas anteriores.

Figura 2: Tela de Exercícios



Atividades como a da Figura 2, em que o usuário deve selecionar adequadamente os itens de acordo com cada figura, permitem ao aluno desenvolver novos esquemas mentais de forma gradativa que o habilita a chegar à solução de outros problemas a partir de situações equivalentes.

Caso o aluno tenha dificuldade em entender a lógica utilizada para resolver o problema proposto e supere o número de três tentativas com erro, o sistema identifica, emite um feedback automático e o redireciona a páginas com explicações adicionais e a correção do exercício proposto.

Ao chegar ao fim do curso, o aluno recebe um aviso de que concluiu as atividades e o resultado final atingido em scores, além de recomendações acerca de seu desempenho.

4. RESULTADOS

Nesse primeiro momento, foi realizada a coleta de dados com uma amostra de 15 (quinze) alunos do ensino médio integrado ao técnico em Informática que se dispuseram a utilizar a ferramenta e avaliar o seu funcionamento. Os resultados obtidos, permitiram verificar a opinião dos alunos em relação ao curso e aos conceitos de interatividade, adaptatividade e gamificação propostos na ferramenta.

O questionário foi constituído de 06 (seis) perguntas e respostas cujas numerações variavam de 1 a 5, onde: 1 = péssimo, 2 = regular, 3 = bom, 4 = muito bom, 5 = excelente. O resultado da primeira pergunta (“A ferramenta possui características de interatividade?”) comprovou essa característica por 46,7% dos alunos, que assinalaram excelente e por 26,7%, que assinalaram muito bom; já outros 20% assinalaram bom e 6,7% regular.

Na segunda pergunta, foi questionado se o conteúdo é bem explicativo, 60% dos alunos assinalaram excelente; 13,3% igualmente para muito bom, bom e regular. A terceira questão abordava a capacidade de a ferramenta se adaptar as respostas fornecidas pelo aluno; nesta 66,7% avaliaram como excelente, outros 26,7% bom e apenas 6,7% regular.

Uma das principais questões foi se a característica de gamificação motivou o alunos a buscar o conhecimento e responderem os questionamentos corretamente. Os resultados comprovaram que 73,3% dos alunos responderam excelente, 20% muito bom e apenas 6,7% regular.

5. CONCLUSÃO

Os discentes atuais, considerados nativos digitais, não mais concebem a aprendizagem como algo estático, passivo e vivem em um mundo altamente “conectado”, ou seja, dinâmico, sujeito a mudança e colaborativo. As TDICs com suas características de dinamismo e compartilhamento rápido de informações induz a escola a repensar as metodologias tradicionais de seus professores.

A utilização de ambientes lúdicos e adaptativos são importantes para que as instituições de ensino se adequem a realidade atual dos alunos. Contudo isso, o desenvolvimento e a utilização de ferramentas tecnológicas que despertem o interesse do aluno, auxiliando o aprendizado dos conteúdos tem se tornado item imprescindível no cenário educacional atual.

Almeja-se com este trabalho o incentivo a reflexão acerca de metodologias inovadoras e utilização efetiva da tecnologia a favor da educação. Tornar o aluno mais participativo, motivado e autônomo da sua aprendizagem é um desafio diário a ser conquistado.

REFERÊNCIAS

- [1] Bardini, A. et al. Aplicativo Lúdico-Pedagógico para Ensino de Programação e Robótica Educacional. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2017. p. 222.
- [2] Carvalho, C. A.; Oliveira, E. S. G.; Silva, F. T. B. Aprendizagem e Tecnologias Digitais: novas práticas, jovens aprendizes. Colóquio Internacional Educação, Cidadania e Exclusão (CEDUCE), v. 4, 2015.
- [3] Dermeval, D.; Bittencourt, I. I. Authoring gamified intelligent tutoring systems. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2017. p. 14.
- [4] Figueiredo, K. Proposta de Gamificação de Disciplinas em um Curso de Sistemas de Informação. In: XIII XI Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI 2015).
- [5] Mattar, J. Games em educação: como os nativos digitais aprendem. Editora Prentice Hall, 2010. 208p.
- [6] Prensky, M. Nativos digitais, imigrantes digitais. On the horizon, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001
- [7] Resnick, M. Repensando o aprendizado na era digital. In: Workshop: Scratch e Cricket: Novos ambientes de aprendizagem e de criatividade. Campinas. 2006.

Capítulo 14

Uso do Software Geogebra como alternativa didática para o ensino de Geometria espacial

Ronaldo Cesar Diniz

Elaine Alves da Rocha Pires

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo demonstrar, de maneira prática, como a tecnologia pode auxiliar no aprendizado, tendo como base o uso e aplicação do software Geogebra como alternativa didática no ensino da Geometria Espacial, usando-o para a construção dos sólidos de Platão. Como fica evidente, a tecnologia faz parte do cotidiano do ser humano na sociedade atual. Nos deparamos a todo momento com tecnologias cada vez mais avançadas e serviços cada vez mais automatizados. Outro ramo que muito cresce são os aplicativos; tanto em diferentes dispositivos, como computadores, tablets e smartphones, ou até mesmo para diferentes plataformas, como Windows, Linux, MacOS e outros. Estes dispositivos possuem várias funções: fazer ligação, fazer pesquisas na internet, navegar em redes sociais, entre outros. Nesse sentido, cabe os seguintes questionamentos: Se a tecnologia é útil para afazeres tão básicos, por que não servir como auxiliar no que diz respeito ao ensino/aprendizagem dos alunos? Por que tornar “um bicho de sete cabeças” o simples fato de querer unir tecnologia com o ambiente da sala de aula? Para tentar sanar estas dificuldades dos professores e alunos, a metodologia utilizada neste trabalho será a aplicação do software Geogebra em um ambiente escolar – sala de aula – e, após, será feita a avaliação. Com base nos resultados da avaliação, será criado um trabalho de formação complementar para professores e/ou alunos. Portanto, espera-se como resultados trazer o uso da tecnologia para a sala de aula como uma ferramenta didática, fazendo com que o aluno consiga usar o software Geogebra para auxiliá-lo no conteúdo visto em teoria, tornando assim as disciplinas muito mais prazerosas e atrativas para ambos os lados: professores e alunos.

Palavras-chave: Ensino/Aprendizagem; Tecnologias; Alunos; Matemática;

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, há a necessidade cada vez maior do uso da tecnologia no cotidiano do ser humano. Nos deparamos a todo momento com tecnologias cada vez mais avançadas e serviços cada vez mais automatizados. Um bom exemplo seriam os aplicativos; tanto em diferentes dispositivos, como computadores, tablets e smartphones, ou até mesmo para diferentes plataformas, como Windows, Linux, MacOS e outros. Essas tecnologias e aplicativos possuem várias funções: fazer ligação, fazer pesquisas na internet, navegar em redes sociais, entre outros.

2. OBJETIVO

O objetivo desse trabalho é responder aos seguintes questionamentos: Se a tecnologia é útil para afazeres tão básicos, por que não servir como auxiliar no que diz respeito ao ensino/aprendizagem dos alunos? Por que tornar “um bicho de sete cabeças” o simples fato de querer unir tecnologia com o ambiente da sala de aula?

3. METODOLOGIA

Como metodologia, utilizou-se o estudo dos sólidos de Platão, conteúdo ministrado na disciplina de Geometria Espacial, aplicando o software Geogebra para auxiliar na visualização dos sólidos regulares: Tetraedro, Hexaedro, Octaedro, Dodecaedro e Icosaedro. Aproveitou-se das ferramentas já presentes no programa citado para construção, primeiramente, dos vetores que representam as três dimensões estudadas na Geometria Espacial (x, y, z), que seriam a largura, comprimento e altura ou profundidade dos sólidos. Após, foram construídos os pontos que representam os vértices do Hexaedro, popularmente conhecido por Cubo (Figura 1). A partir dele, com auxílio do Geogebra, é possível simular diferentes medidas para o objeto descrito, facilitando a visualização do comportamento do mesmo. Em seguida, após a construção do Hexaedro “do zero”, mostrou-se que também é possível a construção automática desses mesmos sólidos, bastando, a partir de algumas coordenadas no plano, inserir no campo ENTRADA o nome do sólido que deseja criar e os pontos já posicionados no plano (Figura 2). Num segundo momento, após avaliados os resultados obtidos em ambiente escolar – sala de aula -, será criado um trabalho de formação complementar para professores e/ou alunos.

Figura 2 - Sólido a partir dos vetores.

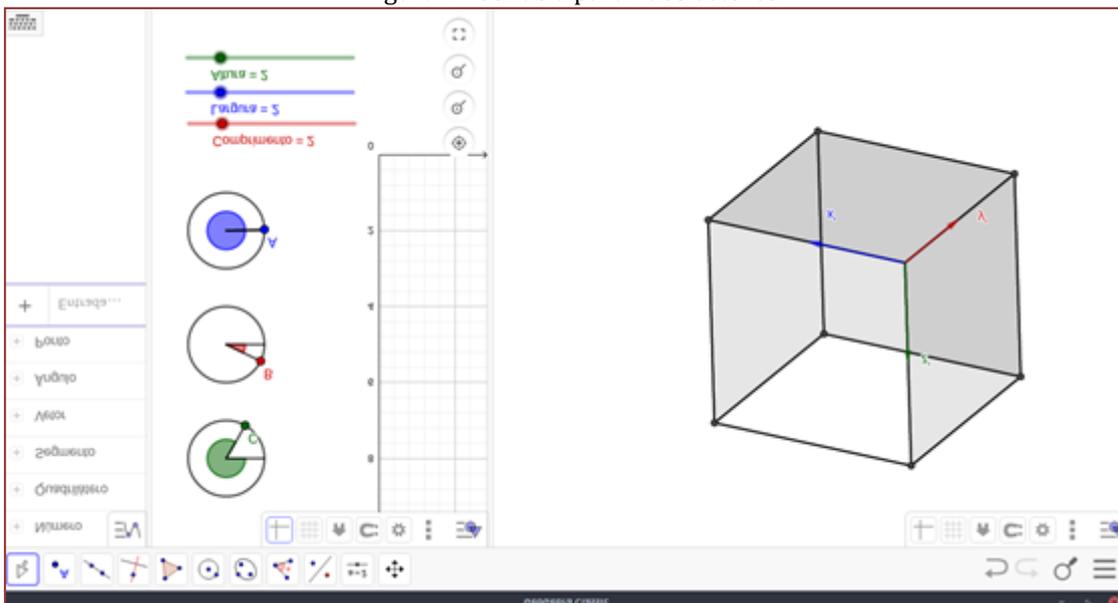
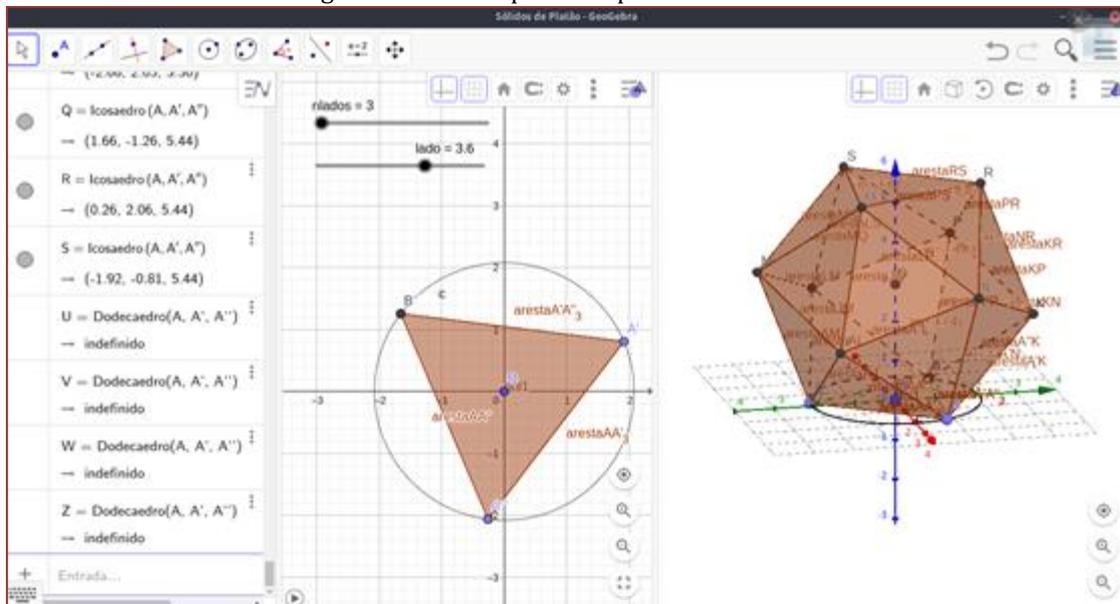


Figura 3 - Sólido a partir de pontos - automático.



4. RESULTADOS E APONTAMENTOS

Espera-se como resultados trazer o uso da tecnologia para a sala de aula como uma ferramenta didática, fazendo com que o aluno consiga usar o software Geogebra para auxiliá-lo no conteúdo visto em teoria, tornando assim as disciplinas muito mais prazerosas e atrativas para ambos os lados: professores e alunos.

5. CONCLUSÃO

Quanto antes desenvolvermos uma compreensão mais profunda da necessidade de unir tecnologia ao ambiente escolar, maiores e mais visíveis serão os resultados com relação à aprendizagem do aluno.

REFERÊNCIAS:

- [1] DOLCE, Osvaldo; POMPEU, José Nicolau. Fundamentos de Matemática Elementar, 10: Geometria Espacial, posição e métrica -7. ed.- São Paulo: Atual, 2013.
- [2] BORBA, M. C.- Tecnologias informáticas na educação matemática e reorganização do pensamento. In: BICUDO, M. A. V. (org.). Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. P. 285 - 295

Capítulo 15

O uso da tecnologia como um recurso lúdico pedagógico no ensino de área e perímetro

Maria Thays Almeida da Silva

Allane Priscylla Ribeiro da Cruz

Claudilene Gomes da Costa

Agnes Liliane Lima Soares de Santana

Resumo: A educação é um dos principais pilares de uma sociedade, por seu caráter transformador e impactante em um país, nesse sentido, o presente artigo buscou enfatizar a necessidade da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no âmbito estudantil, que, ao serem usadas de forma consciente e responsável, tornam-se uma sugestão de alta relevância na aprendizagem significativa do aluno, em consequência do fenômeno tecnológico ser uma realidade vigente, o qual atinge todas as esferas sociais e econômicas. Dessa forma, a proposta utilizada foi um jogo digital, construtor de Área, como ferramenta de aprendizagem dos conceitos de Área e Perímetro, buscou-se dinamizar a aula, aumentando a interação entre os alunos e os docentes. A metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa em relação a abordagem do problema caracteriza-se como qualitativa, já em relação aos objetivos caracteriza-se como exploratória e quanto aos procedimentos técnicos utilizados caracteriza-se como um estudo de caso. Os resultados demonstraram que o interesse e o desenvolvimento dos discentes mediante a nova ferramenta metodológica de ensino, além de ter reforçado os conteúdos expostos de forma prática. Percebeu-se ainda que, a utilização do jogo digital, foi um recurso metodológico educativo significativo na compreensão nos conceitos de Área e Perímetro nas aulas da disciplina de matemática. Destaca-se ainda, que as estratégias metodológicas do uso de jogos digitais estimulam a criatividade dos alunos, elevando suas habilidades, sua autonomia, seu senso de investigação e criação dentre outras competências.

Palavras-chave: Tecnologias de Informação e Comunicação, Jogo digital, Aprendizagem, Área, Perímetro.

1. INTRODUÇÃO

Múltiplas são as dificuldades encontradas e enfrentadas no cotidiano estudantil pelos discentes durante o percurso de aprendizagem no contexto matemático em sala de aula. Existem inúmeras possibilidades de origem destas dificuldades, como Raabe e Silva (2005), seja pela condição lógico-matemático exigido na disciplina, ou pela simples linguagem de códigos mal compreendida, por parte do docente ou até pelo desenvolvimento de cada aluno.

Uma ferramenta apontada como auxiliador neste processo, são as tecnologias, mais especificamente os jogos digitais, sendo um motivador para o ensino-aprendizagem. Os jogos digitais, usados em conjunto com os conteúdos expostos nas salas de aulas de Matemática, possibilitam ao aprendiz momentos lúdicos e interativos, objetivando a aprendizagem lúdica em primeiro lugar. (SÁ, TEIXEIRA e FERNANDES, 2007).

O amplo campo informático voltado para a percepção educativa é necessário, mas para implementação o ambiente escolar precisa adequar-se à nova realidade, de forma a ampliar e promover a aprendizagem ao invés do ensino, colocando o aluno como responsável pela construção do conhecimento e sendo consciente de seu papel de agente transformador de sua realidade, de forma a auxiliar no papel profissional do professor de entender e nortear a educação, essa que é a precursora principal de uma sociedade desenvolvida e autônoma. Assim sendo, Sobral (1999, p. 15) ressalta que:

“A internet combina perfeitamente com os novos rumos da educação por ser adequada à nova relação aluno-professor, centrada no aluno e na ação deste como sujeito, e que requer do professor que se torne um companheiro, mais experiente, na jornada do conhecimento.”

Neste sentido, introduzir as TIC demanda de uma readaptação dos saberes, ou seja, executar de forma responsável e com amplo conhecimento sobre como e quando usar, para que a efetivação seja significativa, transformadora e inclusiva, sendo importante enfatizar que a responsabilidade se torna coletiva, pelo fato de todos os setores serem alcançados pelo fenômeno tecnológico.

O presente artigo apresenta uma pesquisa realizada pelos alunos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) na escola municipal Gustavo Fernandes do Município de Mamanguape – PB, à turma do 1º ano do ensino médio, com o objetivo de explicar o conteúdo de área e perímetro usando a tecnologia como uma metodologia de ensino prática e eficaz.

2. METODOLOGIA

Neste trabalho foi utilizada a pesquisa qualitativa pelo fato de objetivar identificar e verificar o desempenho dos alunos com a utilização dos jogos digitais no estudo de conceitos de perímetro e área, a partir da análise das informações adquiridas.

Já relação aos seus objetivos, foi utilizada a pesquisa exploratória. Para Zikmund (2000), os estudos exploratórios, usualmente, são pertinentes para identificar casos, descobrir recursos para serem utilizados e exibir novos métodos. Neste sentido, foram desenvolvidas algumas atividades, tendo como foco principal a compreensão dos perímetros e área.

Quanto aos procedimentos técnicos, foi utilizado o estudo de caso, uma vez que essa pesquisa nos permite fazer um estudo mais aprofundado em relação ao que foi pesquisado, a fim de analisar e obter um conhecimento mais amplo e detalhado sobre o nosso objeto de pesquisa. À medida que os níveis do jogo iam aumentando, íamos fazendo a entrevista com os alunos e anotávamos as respostas.

O desenvolvimento da pesquisa foi delineado em quatro etapas. Na primeira etapa, foi feito um levantamento da literatura existente sobre o assunto abordado, na qual o jogo digital se constitui como uma importante ferramenta para o estudo de várias áreas da Matemática, principalmente para a área da Geometria. Num segundo momento, foi feito um estudo aprofundado sobre qual jogo seria utilizado na oficina, visando conhecer e explorar suas ferramentas e funcionalidades.

A terceira etapa se constituiu pela elaboração do material didático explicando as definições e os conceitos, explicando todo o passo a passo de como foram feitas essas construções utilizando o jogo e logo após as atividades propostas para o desenvolvimento da oficina, com o objetivo de auxiliar na compreensão dos alunos participantes.

Como quarta e última etapa, a aplicação da oficina que foi desenvolvida com 10 alunos de uma turma de 1º ano do Ensino Médio da E E E F Dr Gustavo Fernandes de Lima Sobrinho, pelos graduandos do curso de Licenciatura Matemática, do Programa Institucional de bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal da Paraíba– Campus IV, a oficina teve duração de 120 minutos, primeiramente foram apresentados uma breve revisão do conteúdo de área e perímetro que já tinham sido vistos na sala de aula junto com o professor da disciplina, logo após essa revisão, foram explicados alguns comandos que necessitariam conhecer para esboçar as figuras. Assim, os alunos foram conhecendo as potencialidades do jogo, tais como: alterar a cor, visualizar inúmeras formas de montar a figura com o mesmo tamanho de área e perímetro e utilizar as fórmulas de cálculo de área e perímetro das figuras aprendidas na sala de aula.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. AS TECNOLOGIAS

O atual contexto social passa por inúmeras mudanças, a tecnologia é o grande agente de transformações do século XXI e o principal elemento responsável pela inovação das linguagens, contribuindo para a mutação perceptível do homem moderno, uma vez que os padrões em todas as esferas da sociedade passam por aceleradas e exigentes remodelações, como enfatiza Dertouzos (1997, p. 153) ao reconhecer que a crescente modernização,

“está transformando a maneira de como vivemos, trabalhamos e nos divertimos como acordamos pela manhã, fazemos compras, investimos dinheiro, escolhemos nossos entretenimentos, criamos arte, cuidamos da saúde, educamos os filhos, trabalhamos e participamos ou nos relacionamentos com as instituições que nos empregam, vendem algo, prestam serviços à comunidade.”

Assim, vislumbramos que a adequação consciente dessa nova crescente tecnologia em todo o meio social é imprescindível, principalmente no âmbito escolar, uma vez que, a formação do indivíduo como ser social é influenciado pela sua construção educacional, por conseguinte, é notória a possibilidade de potencialização do processo de construção do conhecimento através do uso informado e preparado dos novos recursos modernos, ou seja, das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) que, para Miranda (2007) o termo refere-se à conjugação da tecnologia computacional ou informática com a tecnologia das telecomunicações e tem na Internet a sua mais ampla significação. E, se estas tecnologias são usadas para fins educativos, especificamente para apoiar e melhorar a aprendizagem significativa dos alunos e desenvolver ambientes de crescentes aprendizados, logo podemos considerar as TIC como um subdomínio da Tecnologia Educativa.

Mediante o exposto, as relevâncias das experiências com as TIC no meio educativo tornam-se essenciais para o desenvolvimento do alunado e do próprio professor, tendo em vista que, a realidade demanda o bom e consciente uso dessa modernização frenética, no qual o docente precisa ter conhecimento necessário para assim, ter clareza em direcionar a positiva utilidade de tais ferramentas, sempre procurando instigar a curiosidade e a independência de cada indivíduo.

3.2. O USO DA TECNOLOGIA EM SALA DE AULA

De acordo com Ramos (2012), às tecnologias empregadas na sala de aula pelo docente permitem estabelecer um vínculo entre os conteúdos acadêmicos com a vivência do cotidiano dos discentes, havendo uma troca de experiência e relação mais próxima com o professor, possibilitando uma aprendizagem significativa e ampla dos conceitos trabalhados em sala de aula.

As tecnologias proporcionam uma mudança durante as aulas, os alunos trazem consigo esta visão tecnologia do mundo e associa ao conteúdo exposto, compartilham seu conhecimento com os professores e os próprios alunos, permitindo uma relação de trocas de experiências ricas em conhecimento. Permitindo desenvolver vários níveis de competências, como, conhecimento, desenvolvimento pessoal, desenvolvimento cognitivo e seu senso crítico (MERCADO, 2002).

3.3. A TECNOLOGIA E A MATEMÁTICA

Segundo Corso e Pietrobon (2012) na educação básica é frequente o uso de problemas com enunciados de aritmética e efetue, tornando os discentes dependentes de um auto-explicação; por exemplo, esperar que o professor os informe se as contas são de adição ou subtração.

Diante do exposto, D' Ambrósio (1993) sugere que é necessário que os novos docentes de matemática passem a ver esta disciplina como uma disciplina de investigação, que sua forma de estudo seja útil aos alunos, ajudando-os a compreender, explicar ou organizar sua própria realidade. É possível citar o uso da tecnologia como uma forma lúdica e eficaz de ensino. O que enfatiza Alves (2016) ao dizer que a tecnologia pode dar o suporte necessário aos professores, inovando a maneira de expor os conteúdos, através de programas educativos, além das planilhas e gráficos que tornam a aula mais prazerosa.

“Acredita-se que metodologia de trabalho desta natureza tem o poder de dar ao aluno a autoconfiança na sua capacidade de criar e fazer matemática. Com essa abordagem, a matemática deixa de ser um corpo de conhecimentos prontos simplesmente transmitidos aos alunos e passa a ser algo em que o aluno faz parte integrante no processo de construção de seus conceitos.” (D'AMBROSIO, 1989).

Dessa maneira, é importante refletir sobre a forma como as tecnologias são inseridas e suas relações com a matemática na era atual, uma vez que, ao longo da evolução da humanidade, Matemática e tecnologia se desenvolveram em íntima associação, numa relação que poderíamos dizer simbiótica. A tecnologia entendida como convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), e a matemática são intrínsecas à busca solidária do sobreviver e de transcender.

Outra reflexão importante é para que seja possível o sucesso no uso de metodologias voltadas para o vasto campo tecnológico é o importante papel do professor, o qual deverá ter uma ampla compreensão em relação à quando ou em que etapa do processo de ensino-aprendizagem se insere um software educativo, uma vez que a utilização da informática não tem como único objetivo facilitar as resoluções de exercícios ou uma maior amplitude da visualização de gráficos e estruturas ligadas à matemática, mas o desafio é empregar uma sequência didática em que o computador, através de um software educacional, seja utilizado para o desenvolvimento do conteúdo, crescente e gradualmente, dado que, pela percepção de Gravina (1998), no contexto da Matemática, a aprendizagem nesta perspectiva depende de ações que caracterizam o “fazer matemática”: experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar e enfim demonstrar. É o aluno agindo, diferentemente de seu papel passivo frente a uma apresentação formal do conhecimento.

Para Vendrusculo (2015) “os conceitos de área e perímetro podem ser considerados como fundamentais, pois possibilitam a integração de diferentes áreas do conhecimento matemático.”, diante disso, se faz necessário seu estudo de uma forma mais lúdica, em que os discentes consigam adquirir o conhecimento necessário para sua formação.

3.4. ATIVIDADE ELABORADA

A atividade foi realizada a partir dos conceitos e noções básicas sobre área e perímetro. De forma lúdica, os alunos conseguiram entender como é possível obter o cálculo da área e o perímetro de determinada figura plana, estimulando o raciocínio lógico, a agilidade e o desenvolver das operações básicas da matemática, tornando a aprendizagem significativa, prazerosa e divertida. Assim, visando o desenvolvimento acadêmico dos discentes, Grandro (2000) corrobora ao dizer que o uso de jogos matemáticos em sala de aula propicia a exploração dos conceitos, elaboração de estratégias, testes a fim de vencer o jogo.

Atividade: Jogo construindo área

Duração: 120 minutos.

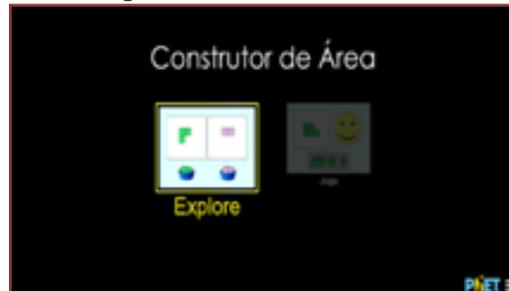
Material: Software educativo

Conteúdo: área e perímetro

Objetivo: Avaliar o desenvolvimento dos alunos diante de uma nova metodologia de ensino. Trabalhar noções básicas da matemática, dando ênfase ao conteúdo exposto.

Roteiro: O software usado é uma plataforma gratuita que pode ser usado online ou através do download. Ele é dividido em duas partes, possibilitando assim, o professor ter dois recursos, o Explore e o Jogo (Figura 1).

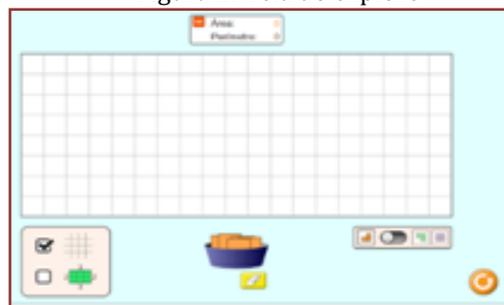
Figura 1: Tela inicial do software



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Na opção explore o professor pode trabalhar com o conceito de área e perímetro, dando ao discente a liberdade de construir sua própria área. (figura 2).

Figura 2: Tela do explore



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Na segunda opção, o jogo, se disponibiliza em seis níveis (Figura 3) que aumentam a dificuldade durante seu decorrer. O jogo dá a oportunidade aos alunos de alcançarem a solução correta diante de cada desafio, aceitando os erros e os pontuando com estrelas a cada acerto.

Figura 3: Tela dos níveis dispostos no jogo

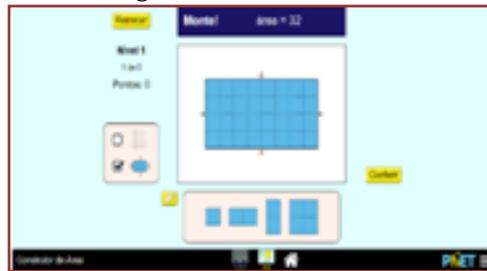


Fonte: Elaboração própria, 2019.

Nível I:

Os discentes trabalham com o conceito de área. o jogo propõe um medida e com o auxílio dos blocos eles precisam montar uma figura de área referente a medida solicitada. (Figura 4).

Figura 4: Tela do nível I

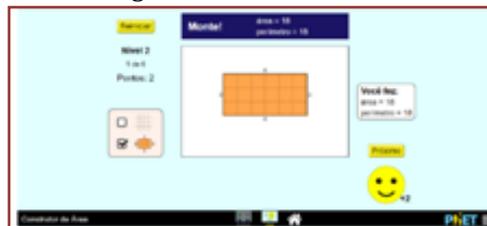


Fonte: Elaboração própria, 2019.

Nível II:

O desafio aumenta e agora eles trabalham também com o conceito de perímetro. E, assim como no primeiro, precisam montar uma figura com a área e o perímetro dado. (Figura 5)

Figura 5: Tela do nível II

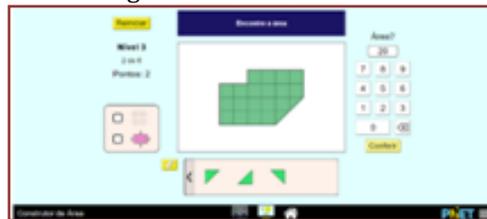


Fonte: Elaboração própria, 2019.

Nível III:

No terceiro nível, os alunos se deparam com figuras diferentes, precisando sair da zona de conforto ao trabalhar apenas com figuras quadradas. (Figura 6).

Figura 6: Tela do nível III



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Nível IV:

O desafio é similar ao terceiro; porém, dessa vez, não possuem blocos suficientes para completar a figura e passam a usar as fórmulas já estudadas e compreendidas. (Figura 7).

Figura 7: Tela do nível IV

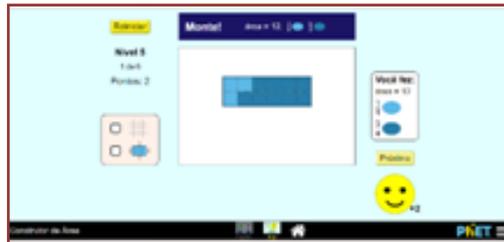


Fonte: Elaboração própria, 2019.

Nível V:

O desafio agora é maior, eles precisam lembrar também sobre os estudos de fração. O jogo solicita uma área; porém, a mesma é separada por cores, as quais são representadas por uma fração. (Figura 8).

Figura 8: Tela do nível V

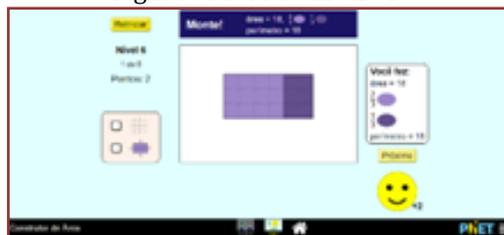


Fonte: Elaboração própria, 2019.

Nível VI:

Por fim, semelhante ao penúltimo nível, este também traz o uso das frações, mas inclui a medida do perímetro, aumentando a dificuldade. (Figura 9).

Figura 9: Tela do nível VI



Fonte: Elaboração própria, 2019.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos mostraram grande interesse e participação; porém, mesmo sendo alunos de ensino médio, apresentaram grandes dificuldades em operações básicas, mostrando que em nosso ensino básico existe uma grande defasagem, prejudicando intensamente o desenvolvimento dos discentes.

Além disso, alguns alunos também apresentaram dificuldades no uso do computador, pois, segundo eles, não possuíam em casa e nem frequentavam o laboratório de informática disponibilizado pela escola, revelando que, de fato, muitos professores não usam a tecnologia como uma metodologia mais prática e eficaz de ensino. Podemos analisar estas conclusões, de acordo com o gráfico da figura 10, onde a grande maioria ficou entre o nível 5 por dúvidas de conceitos básicos de fração aplicada a área e perímetro.

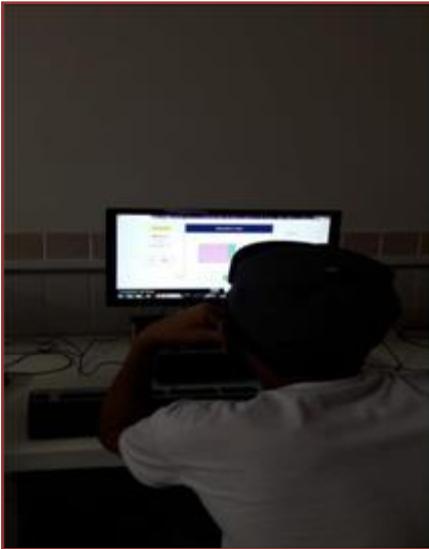
Figura 10: Resultado da porcentagem de alunos que atingiram os níveis do jogo

Nível 3		11%								
Nível 4		11%								
Nível 6			22%							
Nível 5						56%				
0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%

Fonte: Elaboração própria, 2019.

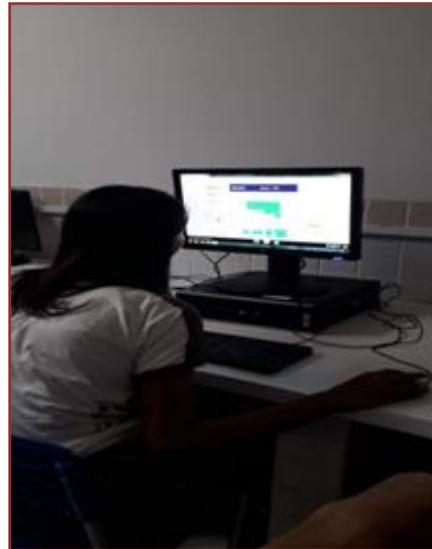
Podemos analisar nas figuras a seguir, (Figuras 12 e 13) a interação dos discentes com a tecnologia e o conteúdo de área e perímetro, permitindo assim uma motivação e uma aprendizagem significativa mais ampla e maior.

Figura 12: Aluno montando sua própria figura



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Figura 13: Aluna calculando a área



Fonte: Elaboração própria, 2019.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, vemos que o uso de quadros, livros e cadernos, mesmo que apresentando bons resultados de ensino, já se tornou algo muito monótono e, por isso, se faz necessário o uso de uma metodologia diferenciada de ensino, como a tecnologia, que embora esteja por toda parte da nossa sociedade, precisa se fazer muito mais presente no âmbito escolar.

O uso da tecnologia dentro da sala de aula vai além de uma atividade lúdica, ela tem função educativa, trazendo ao alunado propriedade sobre determinado conteúdo, uma grande demanda de saber e conhecimento e uma apreensão maior da sua realidade.

Foi mostrado nesse artigo, através das pesquisas bibliográficas realizadas e da pesquisa a campo, o quanto os discentes precisam dessa nova ferramenta, tanto por tornar a aprendizagem mais significativa - aumentando seu desempenho - quanto por mostrar que é possível usar coisas do cotidiano deles como agente transformador da educação. Além disso, a atividade proposta pôde estimular a criatividade dos alunos, o aumento das suas habilidades, e garantir uma compreensão bem maior do assunto já estudado.

Desse modo, o presente trabalho proporcionou aos alunos um ambiente de aprendizagem diferente, onde os alunos desenvolveram suas atividades, exploraram diferentes formas de resolução de problemas envolvendo cálculo de perímetro e área. Cabe destacar ainda, a importância da discussão com os colegas sobre os possíveis resultados, permitindo a vivência e troca de novas experiências.

REFERÊNCIAS

- [1] ALVES, Priscilla Cabral. As possibilidades do uso das novas tecnologias em sala de aula. Aracaju: Faculdade São Luis de França, 2016. Disponível em <<https://portal.fslf.edu.br/wp-content/uploads/2016/12/tcc4-1.pdf>> Acesso em 17 julho de 2019.
- [2] CORSO, Angela Maria; PIETROBON, Sandra Regina Gardacho. Teoria e Metodologia do Ensino da Matemática. Paraná – PR, 2012.
- [3] D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.
- [4] _____. Formação de Professores de Matemática para o século XXI: O grande desafio. Pró – posições, Campinas – SP, 1993.
- [5] DERTOUZOS, M. L. O que será: como o novo mundo da informação transformará nossas vidas. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

- [6] GRANDRO, R.C. O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula. Tese. Doutorado. Universidade de Campinas. Campinas: Unicamp, 2000.
- [7] GRAVINA, Maria Alice, Santarosa, Lucila Maria Costi. (1998) A Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados. Informática na Educação: Teoria e Prática, vol. 1, n. 1. Porto Alegre: UFRGS – Curso de Pós-Graduação em Informática na Educação.
- [8] MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática. UFAL, 2002.
- [9] MIRANDA, Guilhermina Lobato. Limites e Possibilidade das TIC na Educação. Revista Ciência da Educação. No. 3. Mai/Ago/2007.
- [10] RAABE, A. L. A.; SILVA, J. M. C. Um Ambiente para Atendimento as Dificuldades de Aprendizagem de Algoritmos. In: XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. São Leopoldo/RS. 2005.
- [11] RAMOS, Márcio Roberto Vieira. O uso de tecnologias em sala de aula. V Seminário de Estágio do Curso de Ciências Sociais do Departamento de Ciências Sociais-UEL, v. 1, n. 2, p. 1-16, 2012.
- [12] SÁ, E. J. V; TEIXEIRA, J. S. F; FERNANDES, C. T. Design de atividades de aprendizagem que usam Jogos como princípio para Cooperação. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE, São Paulo - SP, Brasil. 2007.
- [13] SOBRAL, Adail. Internet na Escola: o que é, como se faz. São Paulo: Edições Loyola, 1999. p.15-16.
- [14] VENDRUSCULO, Leandro. Cálculo de área e perímetro de figuras planas por meio do software geogebra com transformações. São Paulo, 2015.
- [15] ZIKMUND, W. G. Business research methods. 5. ed. Fort Worth, TX: Dryden, 2000.

Capítulo 16

Retenção e evasão no ensino superior: O impacto do letramento digital na formação de discentes na UFERSA Angicos

Andrezza Cristina da Silva Barros Souza

Joemia Leilane Gomes de Medeiros

Welliana Benevides Ramalho

Resumo: A presente pesquisa foi apresentada no III Congresso Nacional de Educação. As transformações científicas e tecnológicas ocorridas a partir do fim do século XX e em constante evolução no século XXI têm gerado mudanças sociais de extrema importância, caracterizando a sociedade contemporânea pelo uso cada vez maior das tecnologias na organização das mais diferentes práticas sociais. A sociedade atual vive uma mudança de paradigma decorrente da internacionalização do mercado, do processo de globalização e das transformações das tecnologias de informação e de comunicação (TIC). Essas sociedades determinam como bem necessário ao cidadão moderno o consumo de tecnologia cada vez mais avançada e criam no imaginário coletivo social a ideia de que melhores recursos tecnológicos garantem melhor ensino-aprendizagem, embora muitos estudos venham demonstrando que essa não é necessariamente uma verdade. Constante avanço tecnológico e o crescente uso das novas ferramentas tecnológicas (computador, internet, celular, caixa eletrônico, cartão magnético etc.) na vida social, demandam a necessidade de os cidadãos aprenderem a lidar com esses novos procedimentos, comportamentos e raciocínios específicos. Com o intuito de compreender a sazonalidade da retenção e evasão dos discentes na UFERSA, está sendo desenvolvido o estudo sobre o letramento digital dos ingressantes e, como auxiliá-los a desenvolver essas habilidades durante sua vida acadêmica. Através desse estudo podemos perceber que, a educação deve se adaptar às mudanças proporcionadas pelas TICs, formando cidadãos aptos a lidar com esses novos recursos didáticos/pedagógicos.

Palavras-Chave: Letramento, educação, evasão.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o crescimento de instituições de Ensino Superior e alunos ingressantes trouxeram também a evasão, especialmente, nos primeiros meses após o ingresso do aluno na instituição. De acordo com os dados do Censo 2013 do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), no Brasil são 2.391 IES, que registraram 7.305.977 matrículas, em 32.049 cursos de graduação presencial e a distância. Já o número de concluintes foi de 761.732 e, de 2012 para 2013 teve uma diferença de 51.135 concluintes a menos nesse período. Nota-se que a problemática da evasão é presente e objeto de preocupação das IES. Contudo, um objetivo previsto pelo Plano Nacional de Educação (PNE) para o ensino superior é a diminuição na taxa de evasão de alunos.

Percebe-se que boa parte dos alunos que ingressam no ensino superior sequer chegam a concluir o primeiro ano de estudos. As taxas de evasão vem crescendo derivadas de inúmeras razões.

O conceito de evasão considera estudantes que abandonaram, trancaram, desligaram-se ou transferiram-se para outra instituição de ensino. Segundo a definição do MEC, no Censo 2013, evasão é: a saída definitiva do curso de origem sem conclusão ou a diferença entre ingressantes e concluintes, após uma geração completa. Há três modalidades de evasão conforme indica o Ministério: desligamento do curso superior em função de abandono (não matrícula), transferência ou reescolha, trancamento e/ou exclusão por norma institucional; evasão da instituição: desligamento da instituição na qual está matriculado; e evasão do sistema: abandono definitivo ou temporário do ensino superior.

Neste ambiente, a evasão no ensino superior é um problema generalizado. As perdas de alunos, que iniciam, mas não terminam seus cursos têm reflexos sociais, acadêmicos e econômicos. O problema é maior quando se considera a ociosidade de professores, funcionários, equipamentos e estrutura física. É como uma fábrica que para sua produção.

Segundo Kotler (1994), a decisão por abandonar ou manter-se estudando faz parte do processo de decisão do aluno e são pontos críticos de controle da evasão para a IES. Tal problemática leva a necessidade de investigar os fatores que manteriam o aluno estudando.

Segundo dados da Divisão do Registro Escolar da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (DRE) e do Fórum de Pró-Reitores de Planejamento e Administração – FORPLAD a taxa de evasão na graduação da IES, vem oscilando de 2007 a 2011 entre 20% dos alunos ativos nos diversos cursos (Quadro 1).

Quadro 1 - Indicadores de Gestão Acadêmica da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, segundo o FORPLAD – Evolução 2007/2011

Discriminação	2007	2008	2009	2010	2011	2011/07 (%)
Relação Aluno Diplomado/Docente	1.12	0.76	0.70	0.64	1.30	116.07
Relação Aluno em tempo integral/Docente em tempo integral	12.24	8.71	7.36	8.75	8.05	65.77
Relação número de matrículas/Docente em tempo integral	41.67	9.89	12.70	13.02	14.70	95.91
Índice de Crescimento das vagas oferecidas na Graduação	413	572.05	770.19	1.099,38	1.261	305.33
Índice de Crescimento das matrículas na Graduação	308	404.27	566.91	837.36	1.030	334.42
Densidade do Processo Seletivo de Ingresso	7.37	6.89	4.07	16.15	24.29	329.58
Taxa de Evasão na Graduação	21.18	21.91	27.02	16.10	24.70	116.62
Taxa de Excelência na Pós-Graduação	0.31	0.22	0.17	0.17	0.28	90.32
Taxa de Matrícula na Pós-Graduação	0.07	0.08	0.14	0.07	0.06	85.71

Fonte: Pró-Reitoria de Planejamento e Administração - PROPLAD

No Campus Angicos no período de 2009.1 a 2011.2 os números de evasão são diferenciados da média geral pois, estão entre 20% e 35%, e englobam diversos fatores. Esse quadro de evasão já é considerado relevante para a IES, ao voltarmos o nosso olhar para o meio rural a vulnerabilidade no que diz respeito ao acesso e, à qualificação da formação básica é ainda mais preocupante. Os dados apresentados na Pesquisa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PNERA, 2004) revelam que na maior parte da zona rural as escolas são pequenas, com infraestrutura precária e no ensino fundamental 70,5% das turmas são

multisseriadas, o que pode ser diretamente relacionado à qualidade da formação oferecida, uma vez que diferentes conteúdos são desenvolvidos na mesma sala.

Considerando essa realidade, tem que ser avaliado até que ponto o ciberespaço possui implicações culturais sobre o mundo em si e nos conduz cada vez mais a uma Cibercultura, que segundo Lévy (1999), é entendida como “conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço”. A Cibercultura está ligada a diversos meios de socialização, como o trabalho, a escola, o lazer, etc. Esse novo espaço de interação condiciona novos hábitos à sociedade contemporânea, impondo-lhe novas formas de pensar, sentir e agir.

A expansão do ciberespaço, juntamente com a internet e suas implicações na vida social, vem causando um grande impacto sobre a cultura escrita, por suas novas características hipertextuais, da mesma forma que essa causou sobre a cultura oral ao ser internalizada. As relações entre autor-leitor, autor-texto e leitor-texto e, até mesmo, entre o próprio ser humano e o conhecimento são modificados pelo novo espaço de escrita, que é a tela do computador. A respeito do espaço de escrita, Bolter (1991, apud Soares 2002) classifica-o como “o campo físico e visual definido por uma determinada tecnologia de escrita”. Diante disso, Soares (2002) afirma que cada tecnologia corresponde a um espaço de escrita diferente. Sendo o espaço de escrita das tecnologias tipográficas o papel, enquanto que o das digitais é a tela do computador.

As tecnologias contemporâneas de escrita, impostas pelo computador, configuram, além de novas formas de acesso à informação, de novas formas de ler, de escrever e de adquirir conhecimento, um novo tipo de letramento: o letramento digital. Porém, antes de discorrer sobre esse novo paradigma é interessante que saibamos o conceito de letramento alfabético, visto que àquele apresenta um conceito semelhante, diferenciando-se pela inserção das novas TICs. Em confronto com a alfabetização, que é o processo pelo qual o indivíduo aprende a ler e a escrever, o letramento constitui, além de um conjunto de habilidades intelectuais, uma prática estabelecida no âmbito social, cultural e histórico que permite ao indivíduo a participação efetiva na comunidade que está inserido. (BARTON, 1998, apud XAVIER, p. 2). Essas práticas sociais de leitura e de escritas citadas pelo autor constituem o foco do letramento e vão muito além da alfabetização.

Xavier (2002, p. 1/2) acentua melhor essa diferença entre letramento e alfabetização, afirmando que o sujeito alfabetizado é aquele que escreve com pouca frequência, mas consegue produzir textos simples, como bilhetes ou listas de compras, e que lê de forma superficial, apresentando algumas dificuldades de interpretação. Enquanto que o sujeito letrado é capaz de aproveitar todos os benefícios que as práticas de leitura e de escrita propõe, como ler textos complexos e entendê-los e escrever textos que defendam seu ponto de vista.

Para Soares (2002), letramento é o estado ou condição de indivíduos ou de grupos sociais de sociedades letradas que exercem efetivamente as práticas sociais de leitura e de escrita, participam competentemente de eventos de letramento. Essa definição pressupõe que todos que apreenderam a ler e a escrever mantêm com o mundo que os cerca formas de interação que lhes inserem na sociedade letrada através de um estado ou condição diferenciado dos demais.

Tomando como base esses conceitos de letramento e de alfabetização, pode-se afirmar que o letramento digital modifica as tradicionais práticas de leitura e de escrita, exigindo do indivíduo o conhecimento e o uso de ferramentas tecnológicas para exercer a leitura e a escrita. Por isso, mesmo sendo letrado o indivíduo ainda pode ser considerado “analfabeto ou iletrado digital” (XAVIER, 2002, p. 2). Nesse ponto, o autor assevera que:

o letramento digital implica realizar práticas de leitura e escrita diferentes das formas tradicionais de letramento e alfabetização. Ser letrado digital pressupõe assumir mudanças nos modos de ler e escrever os códigos e sinais verbais e não-verbais, como imagens e desenhos, se compararmos às formas de leitura e escrita feitas no livro, até porque o suporte sobre o qual estão os textos digitais é a tela, também digital. (idem, 2002, p. 2).

Segundo Mesquita (2008), várias alterações ocorrem nessa nova modalidade de letramento, mas a principal é a possibilidade de criar um novo tipo de texto, o hipertexto que, diferente do texto no papel, é “um texto móvel, caleidoscópico, que apresenta suas facetas, gira, dobra-se e desdobra-se à vontade frente ao leitor” (LÉVY, 1999). Em complemento a isso, Mesquita cita vários aspectos que diferenciam o texto impresso do hipertexto, como, por exemplo, a forma como é lido (multilinear, multi-sequencial e sem

ordem pré-determinada), sua dimensão (sem estrutura definida) e até sua forma de edição, publicação e autoria (na maioria das vezes, sem direitos autorais e livre para publicações).

No que diz respeito às mudanças proporcionadas pelo letramento digital, além da mudança nos hábitos dos indivíduos, encontra-se também a forma de apropriação do conhecimento, que passa a ser intermediada pela internet, e também digital. Mesquita (2008, apud LIMA e MACIEL, 2009) faz a seguinte observação sobre o assunto em tela:

A linguagem digital rompe com a narrativa contínua e sequenciada dos textos escritos e se apresenta como um fenômeno descontínuo, revolucionário na maneira de pensar e de compreender do homem. Seu tempo e espaço expressos em imagens e textos nas telas relacionam-se diretamente com o momento de sua exposição. O processo digital de apropriação do conhecimento, apesar de ser, ainda, incipiente, prolifera-se de maneira acelerada através do mundo da comunicação. [...] Esse novo cenário nos obriga a não ignorá-lo e a reconhecer sua importância no contexto educacional atual, exigindo de nós uma profunda reflexão sobre as concepções do que é o conhecimento, como construí-lo e estruturá-lo, como ensinar e aprender dentro de uma abordagem construcionista inovadora, pluralizada e multidisciplinar

Diferente dos textos impressos, o texto eletrônico não é estável (pela frequente interferência dos leitores), não é monumental (pois é múltável), e não é muito controlado (sua produção é livre e o controle da qualidade do que é produzido e difundido é quase ausente), além de reduzir a distância existente entre o autor e o leitor. Segundo Bolter (1991, p. 3) apud Soares (2002), no texto impresso o autor é uma figura monumental, enquanto o leitor é apenas um visitante. Já no hipertexto, o fato de o leitor tornar-se também autor reduz essa distância. A estrutura e o sentido deste são construídos pelo leitor, quando ele opta entre as várias propostas da rede, enquanto os daquele são construídos pelo autor, com ajuda da linearidade presente nele.

Em plena Era do Conhecimento, encontramos-nos impostos a sérios desafios para transformar a sociedade em que vivemos e para buscar a inclusão social. Diante desse problema, somente uma boa formação acadêmica é capaz de preparar o indivíduo para os novos desafios da vida profissional e de um mercado de trabalho altamente competitivo.

Para Peña (2003, p. 17) As instituições educacionais têm a função de tornar viável o acesso às tecnologias contemporâneas para que a aprendizagem seja efetiva. Num mundo marcado pelas constantes mudanças, a tecnologia não pode ser sinônimo de exclusão social, por isso, a educação deve dar um novo significado ao seu uso. Lima e Maciel (2009) afirmam que a implementação do letramento digital no ensino brasileiro seria de grande incentivo ao desenvolvimento educacional.

A tecnologia contribui em inúmeros aspectos para a educação, posto que acelera a evolução do conhecimento e aumenta o acervo informacional disponível hoje, principalmente no que diz respeito à internet. Nesse sentido o professor deve se preparar cada vez mais para a realidade do cotidiano. Ele deve fazer valer seu papel nessa jornada, cumprindo sua missão de mediador e orientador, aquele que conduz o aprendiz ao saber.

Mesquita (2008) chama atenção para uma aprendizagem colaborativa possibilitada pelas TICs, principalmente pela internet. Segundo a pesquisadora, essas TICs farão com que as instituições de ensino

rompam o muro que as cerca do mundo e possibilitará que professores e alunos assumam novas posturas, tornem-se pesquisadores, interajam, divulguem informações, independentemente do tempo e do espaço, sem excluir o diálogo pessoal (aula) e o contato humano direto. Poderá proporcionar, ainda, a dimensão de interação multicultural que lhes falta, conectando a realidade acadêmica ao mundo do trabalho e possibilitando o intercâmbio entre povos de diferentes regiões e países.

As tecnologias emergentes transformam o ambiente de ensino e propiciam inúmeras mudanças às práticas de leitura e de escrita nesse ambiente. A sala de aula presencial dá lugar à virtual e aspectos considerados irrelevantes tornam-se essenciais. O ambiente virtual desconsidera as barreiras físicas e geográficas e dispõe ao aluno o conhecimento disponível nas redes, onde quer que se encontre (casa, lanhouse, escola, trabalho, shopping, etc).

Com essa nova linguagem comunicacional, o letramento digital traz consigo uma série de novos gêneros textuais/digitais, como o e-mail, os fóruns eletrônicos e os blogs, dentre outros, que necessitam ser trabalhados pelas instituições de ensino, para que possam letrar digitalmente aprendizes que crescem em meio aos avanços das tecnologias contemporâneas.

O presente trabalho se justifica a partir da observação que faz sobre a relevância da análise dos fatores impactantes na evasão escolar, associado à influência do letramento digital e outros saberes que surgiam no limiar do mesmo período, tendo em vista que a evasão constatada na UFERSA Campus Angicos apresenta um indicador marcante de evasão nos primeiros semestres. Nos semestres iniciais estão as disciplinas de formação básica, essencialmente tecnológicas, levando a crer, portanto, que um fator para essa evasão deve-se a ausência do letramento digital, o qual influencia no rendimento e compreensão das disciplinas.

2. OBJETIVO DA PESQUISA

Analisar a influência do nível de letramento digital dos alunos matriculado nos Cursos de Bacharelado em Sistemas de Informação, Licenciatura em Computação e, Bacharelado em Ciência e Tecnologia ministrados pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA – Campus Angicos, na evasão e/ou retenção dos alunos

2.1. OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Conhecer as formas pelas quais o aluno está se apropriando das tecnologias digitais de leitura/escrita através do ciberespaço;
- Traçar fatores de evasão e retenção no ensino superior e, qual o impacto do letramento digital sobre esses fatores.
- Verificar se o aluno precisa apreender um conjunto de informações e habilidades digitais que devem ser trabalhadas pela Academia.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Segundo Bruyne (1991), a metodologia é a lógica dos procedimentos científicos em sua gênese e em seu desenvolvimento, não se reduz, portanto, a uma “metrologia” ou tecnologia da medida dos fatos científicos. Para que essa medida seja feita, necessita-se de procedimentos a serem adotados, a pesquisa, esta na opinião de Rampazzo (2002) “é um procedimento reflexivo, sistemático, controlado e crítico que permite descobrir novos fatos ou dados, soluções ou leis, em qualquer área do conhecimento”. Assim, pode-se considerar que a pesquisa pode, na maioria dos casos, ser utilizada para resolver problemas, utilizando processos do método científico.

De acordo com Remenyi et al (1998), a pesquisa tem uma abordagem positivista e uma metodologia empírica porque a pesquisa tem o objetivo de provar, através de evidências, a existência de uma generalização da relação entre posicionamento e desempenho. Sob o aspecto temporal, divide a pesquisa em dois tipos: longitudinal e transversal. A do tipo longitudinal é uma pesquisa que estuda o fenômeno por um período de tempo substancial e o pesquisador estuda as mudanças no fenômeno provocadas pelo tempo. A do tipo transversal é uma pesquisa que estuda o fenômeno em um determinado momento, é como se a pesquisa analisasse uma “foto” do fenômeno naquele instante. No caso desta pesquisa, estaremos analisando os principais fatores de evasão escolar, e também, o letramento digital dos alunos durante um período de dois anos e, os possíveis relacionamentos que podem existir, ao longo da pesquisa, estaremos analisando de forma longitudinal.

Dentro deste contexto, Minayo (2001) lembra que um trabalho conduzido de acordo com os princípios metodológicos da pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares, como é o caso deste estudo, que procura enfatizar as questões relacionadas com a impacto do letramento digital na evasão de alunos do ensino superior do semiárido nordestino.

4. POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população envolvida nessa pesquisa é composta por alunos, que se encontram ativos nos Cursos de Bacharelado em Sistemas de Informação e Licenciatura em Computação ministrados pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA – Campus Angicos.

Mediante postura ética os nomes dos respectivos dos discentes, não serão citados, mantendo a identidade real dos sujeitos-participantes em sigilo, a fim de evitar quaisquer futuros constrangimentos, como estamos tratando das tecnologias da informação e comunicação, usaremos os próprios recursos tecnológicos para representar os sujeitos participantes.

5. INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

O Questionário, numa pesquisa, é um instrumento ou programa de coleta de dados. Se sua confecção é feita pelo pesquisador, seu preenchimento é realizado pelo informante. A linguagem utilizada no questionário deve ser simples e direta para que o respondente compreenda com clareza o que está sendo perguntado. Não é recomendado o uso de gírias, a não ser que se faça necessário por necessidade de características de linguagem do grupo. Inicialmente optou-se pelo uso do questionário como ferramenta de coleta de dados, pois o mesmo pode trazer respostas a serem analisadas de forma qualitativa e quantitativa. Existem alguns instrumentos que podem ser usados para análise de letramento digital e, a partir desses instrumentos existentes elaborar um instrumento condizente com a realidade da UFERSA.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O instrumento de coleta contribuiu para reforçar nossas hipóteses iniciais e os resultados sinalizam caminhos a serem seguidos para pesquisas futuras. Observamos que as novas tecnologias e os recursos multimidiáticos e multissemióticos possibilitam práticas de letramento inovadoras, com a utilização de práticas sociais e de linguagem mais complexas, resultando em uma produção cultural mais plural e diversa. Da população pesquisada somente 31,6% diz conhecer as TICs e se sentem aptos confiantes ao utilizar as ferramentas da instituição; já para utilização e disponibilidade de aprendizado das TICs 68,4% dos discentes responderam afirmativo, destes, 50% disseram que estão abertos ao novo aprendizado e, com isso melhorar seu conhecimento das novas tecnologias. A configuração dessas novas práticas vai exigir do ambiente escolar a utilização de ferramentas tecnológicas em eventos de letramento digital ou outras formas de letramentos.

A aplicação do instrumento de coleta de dados permitiu visualizar o significativo percentual de evasão associado a dificuldade relacionada ao uso do ambiente virtual, aponta também que não basta disponibilizar recursos e ações: é preciso, antes de tudo, inculcar valores a respeito da inquestionável necessidade do letramento e da inclusão digital, especialmente nos cursos de formação inicial. De nossa parte, chegamos à conclusão de que é fundamental, também, criar competências prévias para a recepção e produção de um novo tipo de texto multimodal, o hipertexto digital, competências essas que diferem substancialmente daquelas exigidas para o trato do texto monomodal, linear e impresso em papel.

REFERÊNCIAS

- [1] BRUYNE, Paul de. Dinâmica da Pesquisa em Ciências Sociais: os pólos da prática metodológica. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991.
- [2] CORRÊA, Juliane. Planejar e avaliar em programas de educação a distância. In ____ Curso de especialização em educação a distância, Pós – Graduação Lato-Sensu. Rio de Janeiro: E-Book 1 Cenário Atual de EAD. Centro de Produção de Rádio e Televisão, Divisão de Operações – Senac Nacional, 2008, p. 33-43.
- [3] KOTLER, Philip; FOX, Karen F. A. Marketing estratégico para instituições educacionais. São Paulo: Atlas, 1994.
- [4] LÉVY, Pierre. Cibercultura. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: 34, 1999.
- [5] LIMA, Joselito Elias Cipriano de; MACIEL, João Wandemberg Gonçalves. Letramento digital: em que nível se encontra o aluno de Relações Internacionais da UEPB e as contribuições dessa nova ferramenta. 2009.
- [6] MEC. Censo da Educação Superior 2013. Brasília: MEC, 2015.
- [7] MESQUITA, Maria Suely de Andrade. Letramento digital e educação a distância. 2008. Disponível em: <<http://gehaete.uepb.edu.br/trabalhos/2008/mai/6.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2016.

- [8] MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.
- [9] PEÑA, Maria de Los Dolores Jimenez; LINDENBOJM, Bety Cubric, GRASSI, Leila Gasperazzo Ignatius, COELHO, Suzanete Zahed. (Org.). Novas tecnologias: desafio e convite a histórias de vida: um olhar para o presente. Caderno de Pós-Graduação em Educ., Arte e Hist. da Cult. São Paulo, 2003, v. 3, n. 1, p. 45-57.. Disponível em: <http://www.mackenzie.br/fileadmin/Pos_Graduacao/Mestrado/Educacao_Arte_e_Historia_da_Cultura/Publicacoes/Volume3/Novas_tecnologias_desafio_e_convite_a_historias_de_vida_um_olhar_para_o_presente.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2016.
- [10] PNERA, Pesquisa Nacional de Educação na Reforma Agrária 2014. Brasília, MEC
- [11] RAMPAZZO, Lino. Metodologia científica: para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação. São Paulo: Loyola, 2002.
- [12] REMENYI, D., WILLIAMS, B., MONEY, A. & SWARTZ, E. Doing Research in Business and Management: An Introduction to Process and Method. London. Sage publications ltd. 1998.
- [13] SOARES, Magda. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. Educação e Sociedade, Campinas, v.23, n.31, p. 143-160, dez. 2002.
- [14] XAVIER, Antônio Carlos dos Santos. Letramento digital e ensino. 2002. Disponível em:<<http://www.ufpe.br/nehete/artigos/Letramento%20digital%20e%20ensino.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2016.
- [15] TAKAHASHI, Tadao (Org) Sociedade da Informação no Brasil: Livro Verde. Brasília. Ministério da Ciência e Tecnologia. 2000.

Capítulo 17

Um relato de experiência sobre internet of things em automação de estacionamento

Paulo Vitor Barbosa Ramos

Anrafel Fernandes Pereira

Fernanda Silva Gomes

Diego Silva Menozzi

José Thomaz de Carvalho

Resumo: Todos os dias surgem novas soluções para otimizar o tempo e transformar tarefas cotidianas. E através da automação dessas tarefas, o engenho dessas soluções muda, promovendo a interdisciplinaridade e a inserção de componentes interconectados, o conceito de Internet of Things (IOT). Com a oportunidade da transformação de um ambiente em inteligentemente perceptível, as interações dos usuários inseridos em tal percepção possibilitam uma prova de conceito, resultando na aplicabilidade em cenários distintos. Dessa forma, no presente trabalho são apresentados conceitos, ferramentas e processos de construção de um protótipo para a automatização de um estacionamento de uma universidade, a Universidade de Vassouras – Vassouras / RJ. Através da análise de outros trabalhos publicados em bases acadêmicas, foi possível a percepção das ferramentas utilizadas e os conceitos empregados para a finalidade que a aplicação possui, a automatização do processo de auditoria do cenário estudado. Com isso, torna-se possível visualizar a importância que o engenho, condizente com a globalização tecnológica da sociedade, possui na elaboração de uma projeção que empregue tanto conceitos físicos, quanto sistêmicos, promovendo sempre a percepção de que a aplicação pode ser atualizada para situações maiores, de acordo com a realidade vivida em seu ambiente.

palavras-chave: Internet das coisas. Ambientes inteligentes. Interdisciplinaridade. Protótipo. Dashboard.

1. INTRODUÇÃO

A sociedade passou por diferentes tipos de revoluções industriais, reformulando processamento e montagem de diferentes produtos ofertados para as massas, sempre visando novas tecnologias para determinar sua qualidade (BASSI, 2017). Processos industriais, antes totalmente compostos por manufatura, atualmente há a possibilidade do controle por redes cibernéticas usando aprendizado de máquinas e uma grandiosa infraestrutura de dados, tudo para o controle perfeito de variáveis tão complexas para o entendimento e manipulação humana (BASSI, 2017).

A busca pelo controle do complexo configura a mais nova revolução industrial, pois retira-se a ideia da produção linear para a inclusão dos requisitos e as definições de qualidade do produto percebidas pelo cliente, ou usuários finais, no início do processo de fabricação. Assim, os dados gerados durante a fabricação são considerados e convertidos em parâmetros, formando um *feedback* para revisão, uma malha fechada para o processo (BASSI, 2017), (PETRASCH e HENTSCHKE, 2016).

Há um mutualismo quando a percepção da satisfação do usuário, conseqüentemente, um parâmetro, é inclusa na manutenção da qualidade de uma determinada solução. Assim, serviços para a percepção desses parâmetros são necessários. Todo esse cenário define a adequação de um ambiente automatizado por meios informatizados, definindo uma mútua composição entre sensores, atuadores e *softwares* de controle. Com esse sistema, a máquina pode ser auto parametrizada, sem que o homem interfira em suas rotinas, o que define um conceito defendido por Mark Weiser em “*The Computer for the 21st Century*”, a computação ubíqua (WEISER, 1991).

Mídias sociais, sites de compartilhamento de opiniões e pesquisas de satisfação, uma grande cadeia de dados e parâmetros, possibilitam tal *feedback* e uma conexão entre ferramentas. Atuadores, sensores e tudo que está conectado à *internet* e, conseqüentemente, gerando algum dado importante para a realização de um determinado controle, são descritos como um processo de *internet of things* (NARANG, NALWA, et al., 2018). Assim, há a possibilidade do processamento desses dados através de *Big Data*, *Data Science* ou qualquer outra metodologia, para a transformação de um dado bruto em informação compilada e útil para a tomada de decisão. Mas produtos que utilizam ferramentas informatizados, agregadores ao produto e parte de uma estrutura complexa, são conseqüentemente acréscimos do custo para a solução (MORESI, 2000).

O acréscimo do custo nessas soluções, considerado um empecilho e um desmotivador de ideia, é na verdade uma influência na procura por inovações utilizando componentes baratos e *softwares* livres para a transformação do ambiente. Exemplos como, Raspberry PI e Arduino, as mais famosas, possibilitam essas qualidades por promoverem uma plataforma de desenvolvimento mutualístico entre sensores e atuadores, disponibilidade e facilidade de programação, componentes extremamente baratos e, com exceção do Arduino, a possibilidade de instalar os *Open Sources Operational Systems* (Sistemas operacionais livres) para o controle e supervisão. E, como toda documentação é disponibilizada livremente na *internet*, é possível construir um ambiente inteligente simples e acessível possuindo todos os valores, como o processamento dos dados obtidos.

Sabendo de toda a visualização da forma como a indústria trabalha para automatizar suas necessidades visando o baixo custo, é possível adequar essa ideia ao objetivo do documento. Com o intuito de transformar o ambiente institucional perceptível as interações dos usuários e promover o interesse dos alunos da instituição no desenvolvimento de soluções para a transformação de seu meio, a proposta consiste em melhorar o estacionamento da universidade de forma simples, possibilitando a todos a contribuição de suas ideias para a atualização do projeto de pesquisa, promovendo a colaboração, troca de experiências e diferentes visões sobre o funcionamento do protótipo. Tudo isso aplicando conceitos aprendidos de forma teórica na sala de aula para associá-los a prática, um dos principais desafios nos cursos de Engenharia (BEZERRA QUEIROZ DE ARAÚJO, VIDAL SOUTO, et al., 2012).

Diante do cenário apresentado acima, vê-se a oportunidade e a necessidade de oferecer aos estudantes do curso “novas” maneiras de vivenciarem, ainda em sala de aula, as novidades que vêm sendo apresentadas pela globalização 4.0. Como forma de desenvolver uma solução de baixo custo para o desenvolvimento de um ambiente inteligente, o presente trabalho relata um caso de experiência sobre o desenvolvimento de um protótipo de balizador, apoiado por um *dashboard web*.

A principal finalidade de uma automação de um determinado ambiente está em seu controle e supervisão, utilizando futuramente seus dados gerados para que o mesmo se transforme em dado compilado. Assim, o principal objetivo do projeto está relacionado à automatização do processo de auditoria para o levantamento de futuros dados para serem usados em pesquisas relacionadas, como a utilização do espaço e seu devido aproveitamento ou iniciativas de pesquisas relacionadas ao meio estudado.

Para isso, os passos envolvidos no desenvolvimento dessa solução são apresentados a seguir, sendo destacada a metodologia, cenário de aplicação, uma breve apresentação de conceito e as considerações finais desse trabalho, bem como possíveis trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO

Como o foco principal é o desenvolvimento de um protótipo de automação, desenvolvendo a autoinstrução e o compartilhamento entre áreas de ciência da computação e engenharia, há a necessidade de saber os principais pontos qualitativos e suas exemplificações de uso, requisitos em uma aplicação de tal proporção. De acordo com *SCImago Journal Rank*, o Brasil apenas possui um somatório de 15.375 publicações em 2017 relacionados a essas áreas de atuação, enquanto os Estados Unidos, no mesmo período, somaram 149.476 nas mesmas áreas (ELSEVIER, 2019).

Sabendo dessa proporção, foi feita uma revisão sistemática da literatura em bases internacionais de dados com a finalidade de perceber o que tornava aplicações desenvolvidas por estes autores bem aplicáveis em seus cenários de atuação, gerando novos estudos para atualizá-los. Através da base acadêmica da *IEEE Xplore Digital Library*, visualizam-se fatores básicos para requisitos de qualidade que uma aplicação necessita possuir no processo de desenvolvimento de um protótipo. Na Tabela 1, é descrita alguns desses pontos para a projeção da solução proposta.

Tabela 1. Levantamento de critérios de soluções revisadas na base acadêmica

Critério	Descrição
Plataformas de desenvolvimento	Arduino
	Raspberry PI
Sistemas operacionais de controle	Distribuições GNU/ Linux
Valores	Permeabilidade do ambiente
	Solução de baixo custo, mas alto valor
	Atualização da solução para sistemas robustos
	Disponibilidade de documentação fonte

Fonte: própria

Com esses critérios, verifica-se 206 artigos publicados na base, usando a seguinte *string* de busca: **("internet of things" OR "IOT") AND "smart environment" AND "parts of")**

Através desse levantamento, houve a possibilidade de visualizar o Arduino e o Raspberry PI como pioneiros no desenvolvimento de um ambiente inteligente. Fatores como, a facilidade de agregação de futuros valores e a atualização da solução proposta, o Raspberry PI torna-se uma ótima solução por possuir essas qualidades e possibilidade de ter um sistema operacional da distribuição GNU/ Linux como controle.

Além da flexibilidade, otimização e atualizações disponibilizadas livremente pela comunidade *Open Source* (DEBIAN, 2017), tanto o GNU/ Linux quanto Python, principal linguagem de programação da plataforma Raspberry PI, possuem uma grande compatibilidade para a solução, pois critérios de custo, disponibilidade e facilidade de conhecimento e controle são vistos. Além desses fatores, é possível o desenvolvimento de uma aplicação *web* totalmente dinâmica e inserida em qualquer dispositivo disponível no mercado, permitindo a inserção do processamento dos dados (SPAETH, S., STUERMER, M., HAEFLINGER, S., & VON KROGH, G, 2007).

Possuindo um sistema *web*, tendo a mesma linguagem de programação do controle dos sensores e atuadores, as futuras implementações serão fáceis de serem implementadas, pois há uma tecnologia homogênea disponibilizada livremente. Aqui, a biblioteca Django figura o meio para que os objetivos da aplicação - automatizar o estacionamento e influenciar os alunos a criarem soluções informatizadas - possam ser alcançados, por simplesmente ser fácil às pessoas com menos conhecimento técnico sobre a ferramenta. A facilidade e a disponibilidade de documentações é grandiosa e bem explicada, tanto em suas bases oficiais quanto de terceiros, possibilitando a percepção do funcionamento das diferentes funcionalidades disponíveis e suas possibilidades para outras linhas de pesquisa relacionadas ao ambiente automatizado.

3. DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO

O protótipo apresentado nesse trabalho está inserido no contexto de ambientes inteligentes, mais especificamente na proposta de transformar um estacionamento comum em um inteligente, para controlar, supervisionar e auditar seus usuários. Tudo isso, a partir da oportunidade de se utilizar os conceitos aprendidos em sala e de colocá-los em prática dentro da própria universidade.

Como primeiro passo, para que fosse possível ter uma percepção inicial da dimensão do projeto que estava sendo criado e do levantamento dos materiais que seriam necessários, foi realizado um desenho 3D do protótipo. Esta atividade colaborou para se obter um entendimento mais claro sobre como o protótipo seria desenvolvido. Para tal, foi utilizado o programa SolidWorks 2017, disponibilizado pela *Dassault Systems*. A Figura 1 apresenta o protótipo remasterizado pela aplicação.

Figura 1. Montagem do protótipo remasterizado



Fonte: O Autor.

A partir dessa projeção tridimensional, foi possível visualizar os componentes que poderiam ser utilizados para a confecção do protótipo, assim como a percepção prévia de sua montagem. O motor de passo ULN2003, que oferece um torque nominal de 0,34 kgf.cm, suficientes para a retirada do pilar da inércia e a possibilidade da impressão 3D da engrenagem e cremalheira em material PLA, foram algumas das percepções para o processo de montagem do protótipo.

Mas como o conceito de *internet of things* defende a interação entre componentes físicos e sistêmicos, ou seja, a atuação conjunta de *hardware* e *software*, a solução necessita que aquele seja supervisionado e controlado por este. Seu *driver* de comunicação realiza o papel como intermédio entre a plataforma sistêmica e os comandos elétricos para a realização dos passos do motor. O Raspberry PI é a fonte de todas as instruções, pois hospeda essas linhas em sua aplicação *web* manipulada por seu sistema operacional. A Figura 2 demonstra o protótipo montado usando o desenho 3D como referência.

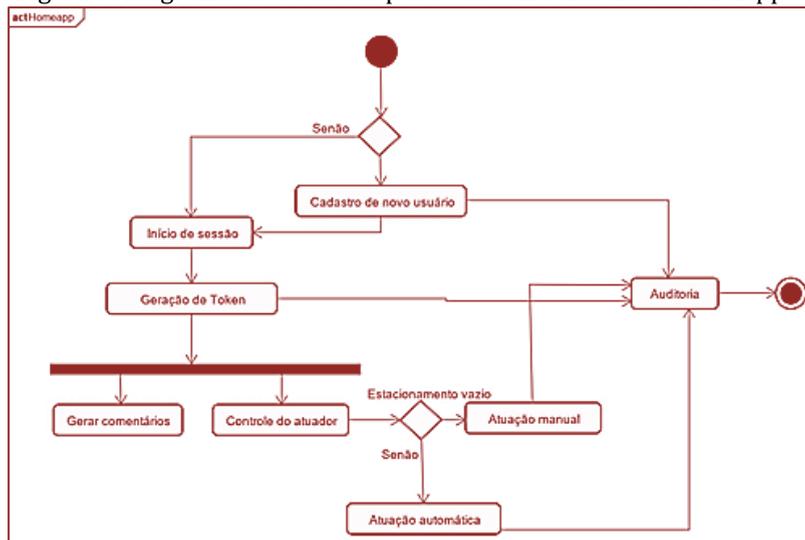
Figura 2. Protótipo montado



Fonte: O Autor.

Com o modelo físico desenvolvido, o *dashboard* de controle é o passo subsequente. Ele pode ser entendido como o *software* necessário para controle lógico do balizador. Para isso, um diagrama de atividade do sistema foi desenvolvido e é apresentado pela Figura 3. Tudo isso, com a finalidade de entender o processo, ou seja, os passos que seriam necessários, bem como as suas rotinas. Para o desenvolvimento do *dashboard*, a linguagem de programação Python foi a escolhida por ser simples e de pequena curva de aprendizado. Além disso, Python é uma das três linguagens de programação mais utilizadas do mundo, o que figura seu sucesso em aplicações similares à abordada no documento (TIOBE, 2019). A aplicação criada foi denominada de ParkApp.

Figura 3. Diagrama de atividade para o sistema intitulado "ParkApp"



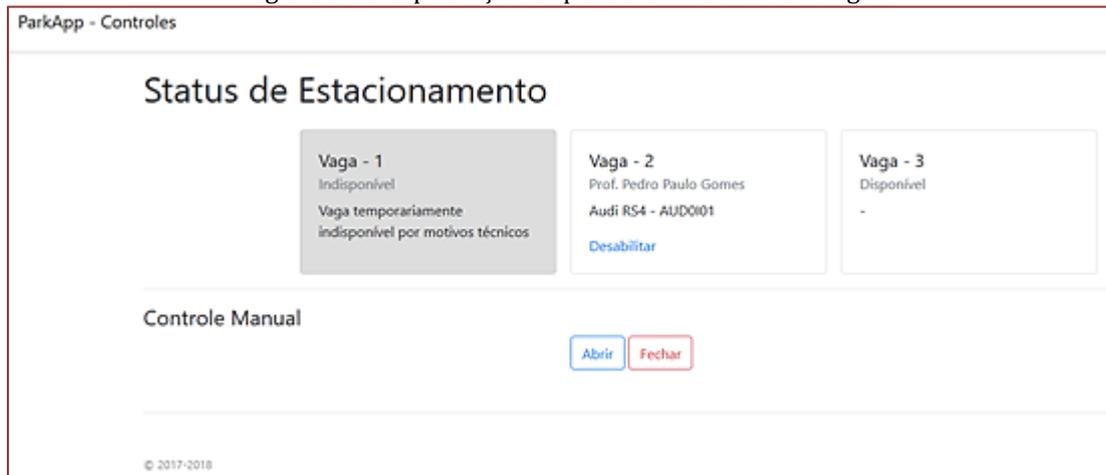
Fonte: Astah UML

Percebida toda a interação entre processos, a principal finalidade é a automatização da auditoria do uso de todo o sistema de controle e supervisão. Através do *framework* Django 2.1, que possui um servidor Celery 4.2, suportado por Redis 3.2, o conjunto possibilita que toda a aplicação possa ser assíncrona.

Em outras palavras, o conjunto dessas tecnologias possibilita a aplicação ser otimizada, nas quais grandes instruções serão feitas em segundo plano, realizando leitura de cartão RFID e atualização das informações sem a interrupção das instruções principais.

O processamento de dados, direcionados ao banco de dados SQLite 3, é feito da mesma forma. A Figura 4 demonstra a interface de controle da aplicação.

Figura 4. Exemplificação do painel de controle das vagas



Fonte: O Autor

A proposta é que através dessa aplicação o usuário possa controlar as vagas que estão indisponíveis por algum motivo estrutural ou perceber mais informações sobre quem está ocupando determinada localidade. Com um processo de auditoria, desde o início da sessão até a manipulação dos veículos, a instituição poderá ter um maior controle dos veículos que entraram ou saíram, assim como o controle automático do fechamento dos balizadores de demarcação.

Na seção seguinte, é descrita uma breve avaliação realizada no protótipo ParkApp.

4. AVALIAÇÃO

O protótipo ParkApp foi utilizado para a realização de uma prova de conceito com o objetivo de obter evidências sobre a aplicabilidade da solução no contexto de Estacionamentos Inteligentes. Além disso, uma avaliação preliminar também foi realizada, a partir de testes funcionais da aplicação, através dos quais foram avaliadas as funcionalidades apresentadas nesta pesquisa. Algumas das tecnologias utilizadas no desenvolvimento deste protótipo foram:

- Raspberry PI Model 3 B+, na qual possui todos requisitos de hardware para hospedagem do sistema operacional e componentes de compartilhamento de rede, tanto LAN quanto WAN;
- Cartão RFID, usando a tecnologia MIFARE de 13,56 MHz, padrão ISO/ IEC 14443, disponibilizado a cada usuário físico do estacionamento;
- Linguagem de programação Python, utilizado para a programação da aplicação *web*, utilizando Django e utilizando Celery e Redis, servidores para transformar tarefas de alto processamento em assíncronas, definindo o dinamismo da aplicação por executar diferentes tarefas paralelamente;
- GNU/ Linux Raspbian, um sistema operacional com *kernel* Debian em arquitetura arm64;

Ambientes que necessitem de um controle mais apurado das pessoas que utilizem a localidade, através de diferentes níveis de permissão, pode ser uma exemplificação do uso da aplicação desenvolvida. Tendo o cartão RFID uma identificação única, cada usuário também será único para sua respectiva vaga de estacionamento. Caso a regra de negócio não determine vagas pré-estabelecidas, há a possibilidade de determinar locações decrescentes, ou crescentes, para cada usuário que utilizar o controle autônomo, ou seja, vagas sequenciais seriam distribuídas aos usuários do ambiente.

Além de possibilitar um controle e disponibilizar diferentes maneiras de determinar uma aplicação maleável as necessidades do ambiente estudado, todo o sistema possui baixo custo. A comunidade *Open Source* está mais presente no desenvolvimento de tecnologias e documentações acessíveis em suas respectivas bases livres para o auxílio no desenvolvimento de soluções inteligentes. Desta forma, todos os componentes utilizados, desde a projeção tridimensional ao desenvolvimento da aplicação, tornam-se adaptada as necessidades vividas pelo ambiente passível de ser automatizado, utilizando tecnologias livres. Ou seja, a adaptação às particularidades do usuário.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho de desenvolvimento de protótipo é uma oportunidade para a interconexão entre áreas de atuação, para a obtenção de uma solução rebuscada (SILVA E SERPA e MOREIRA BESSA, 2018). E essa verificação do compartilhamento entre áreas promoveu a autoinstrução das ferramentas compostas no processo de prototipagem da solução (TEIXEIRA SILVA, SÍLVIA SANTOS FIÚZA e MARQUES BAHIA, 2018).

Com um processo de projeção 3D para o levantamento de componentes, junto a busca por documentação referencial e um processo de revisão sistemática da literatura, foi possível perceber as ferramentas livres mais adequadas para o desenvolvimento da aplicação. Com isso, o objetivo do trabalho foi concluído. Além disso, foi possível realizar a interdisciplinaridade entre engenharia e a ciência da computação, algo tão importante e valorizado atualmente, percebendo a necessidade de contribuições em áreas correlatas.

Todas as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento desse protótipo, possuem a qualidade de serem lúdicas. A linguagem de programação é a que possui a menor curva de aprendizado quando comparadas a C ou C++, o que possibilita a autoinstrução quando há uma revisão da literatura para a percepção de suas aplicações.

A antiga visão do controle de sistemas eletroeletrônicos por contadores e circuitos integrados simplórios evoluem e se transformam em um controle cibernético dos atuadores, com geração e escrita de dados para sua própria parametrização, a *internet* das coisas. Mas, mesmo visualizando que a atual aplicação é possível de ser exemplificada como uma solução do problema visualizado, ainda há melhorias que podem ser feitas.

Sob a perspectiva de educação, há a percepção de que o conhecimento necessário para o desenvolvimento de tal ambiente está disponível em diversas bases livres. Não somente as documentações das tecnologias usadas no presente documento, mas qualquer metodologia para o desenvolvimento da aplicação. Páginas *web*, fóruns de pesquisa e plataformas de ensino formam uma extrema ajuda para o desenvolvimento de todo o protótipo, pois oferecem uma maneira lúdica de ensinar passos de uma determinada tecnologia. Assim, ideias podem ser suportadas por conhecimento simples e livres para todos.

Como possíveis trabalhos futuros, percebe-se a possibilidade do desenvolvimento de sistemas mais robustos. Motores de grande porte e a utilização dos dados gerados por aplicações como essa, são possibilidades quando se utiliza o Raspberry PI. O sistema operacional é de uma distribuição GNU/ Linux, que além de possuir desempenho e segurança, há a integração de outros sistemas que promovem segurança, ou agregador de valor, realçando o assunto de *internet of things* e a segurança da informação.

REFERÊNCIAS

- [1] BASSI, L. Industry 4.0: hope, hype or revolution? IEEE 3rd International Forum on Research and Technologies for Society and Industry (RTSI), 2017.
- [2] BEZERRA QUEIROZ DE ARAÚJO, Í. et al. Desenvolvimento de um protótipo de automação predial/ residencial utilizando a plataforma de prototipagem eletrônica Arduino. XL Congresso brasileiro de educação em Engenharia, Belém, Setembro 2012. 9.
- [3] DEBIAN. Debian.2017. Disponível em: <<https://www.debian.org>>. Acesso em: 21 abril 2019.
- [4] ELSEVIER. SCImago Journal Rank. SCImago. 2019. Disponível em: <<https://www.scimagojr.com>>. Acessado em: 18 de Abril de 2019.
- [5] MORESI, E. A. D. Delineando o valor do sistema de informação. SciELO Brasil, p. 11, 2000.
- [6] NARANG, S. et al. An efficient method for security measurement in internet of things. International Conference on Communication, Computing and Internet of Things (IC3IoT), 2018. 319-323.

- [7] PETRASCH, R.; HENTSCHE, R. Process Modeling for Industry 4.0 Applications: Towards an Industry 4.0 Process Modeling Language and Method. 13th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE), Khon Kaen, p. 5, Julho 2016.
- [8] SILVA E SERPA, F.; MOREIRA BESSA, T. A Interdisciplinaridade através do projeto integrador lixoira automática: aplicando o conhecimento para pessoas com mobilidade reduzida. XLVI Congresso brasileiro de educação em engenharia e 1º simpósio internacional de educação em engenharia, Salvador - BA, Setembro 2018. 9.
- [9] SPAETH, S., STUERMER, M., HAEFLINGER, S., & VON KROGH, G. Sampling in Open Source Software Development: The case for using the Debian GNU/Linux Distribution. Proceedings of the 40th Hawaii International Conference on System Sciences. Hawaii: IEEE. 2007. p. 7.
- [10] TEIXEIRA SILVA, Cristiano Geraldo; SANTOS FIÚZA, Maria Sílvia; MARQUES BAHIA, Maria Gisèle. Análise da implementação de um modelo de atividade autoinstrucional para cursos de engenharia. In: BRAZILIAN APPLIED SCIENCE REVIEW, 2019, Salvador - BA. Anais [...]. Curitiba: Brazilian Journals Publicações de Periódicos e Editora Ltda, 2019.
- [11] TIOBE. Índice TIOBE. TIOBE Index for March 2019, 2019. Disponível em: <<https://www.tiobe.com>>. Acessado em: 20 de Abril de 2019.
- [12] WEISER, M. The Computer for the 21st Century. Scientific American, p. 94-104, Setembro 1991.

Capítulo 18

Uso de um dispositivo baseado no Efeito Seebeck para estudo da termologia e das leis termodinâmica aplicado ao ensino de física no Ensino Médio

Roberto Ferreira dos Santos

Berlone Conceição da Costa

Resumo: Este trabalho foi desenvolvido ao longo do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal de Roraima tendo como linha de pesquisa “Processo de ensino e aprendizagem, e utilização de experimento no estudo da termologia e da termodinâmica aplicado ao Ensino de Física”. Essa estratégia de ensino teve como questão norteadora: O uso de um dispositivo baseado no Efeito Seebeck como uma ferramenta alternativa para estudo da Termologia e das Leis da Termodinâmica aplicado ao Ensino de Física no Ensino Médio proporcionará aprendizagem aos alunos do segundo ano do ensino médio? Para resolver o problema definiu-se como objetivo analisar a aprendizagem dos conceitos da termologia e das leis da termodinâmica a partir do dispositivo gerador termoelétrico utilizando aula experimental fundamentada na teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel nos estudantes de segundo ano do ensino médio. Especificamente, tem como finalidade identificar os conhecimentos prévios dos alunos como ponto de partida para o estudo da termologia e termodinâmica, construir e montar em sala o dispositivo Gerador Termoelétrico junto com os alunos e avaliar os resultados da sequência didática contemplando a capacidade do dispositivo experimental em proporcionar um estudo minucioso dos fenômenos físicos como: temperatura; calor, equilíbrio térmico; efeito Seebeck. Relacionar os conceitos termológicos e termodinâmicos ao cotidiano dos alunos com a utilização do dispositivo gerador termoelétrico. A metodologia de aplicação foi dividida em três fases distintas. Diante da estratégia de utilização do dispositivo como ferramenta didática, foi observado que entre o levantamento prévio e o pré-teste aplicado aos alunos de duas escolas, houve, em média, uma melhoria de 24% para ambas as turmas representando uma evolução na aprendizagem dos alunos. Por outro lado, entre o levantamento prévio e o pós-teste foi observado um aumento na aprendizagem, em média, de 47% para ambas as turmas. Mostrando entre o pré-teste e o pós-teste uma diferença percentual em média de 23%, sendo que este percentual está relacionado à aplicação prática com o uso do dispositivo educacional em sala de aula. Deste modo, conclui-se que os discentes desenvolveram habilidades e competências no conteúdo, envolvendo os conceitos da termologia e as leis da termodinâmica. No que diz respeito às etapas de aplicação da pesquisa, os alunos avançaram e aprenderam, significativamente, onde assimilaram o conteúdo indicando que adquiriram o conhecimento. O produto educacional fruto desta pesquisa, também poderá auxiliar educadores e pesquisadores interessados em aprofundar esta proposta.

Palavras Chaves: Aprendizagem significativa, Ensino de Física, Experimento, Termodinâmica, Termologia, Efeito Seebeck.

1. INTRODUÇÃO

Uma vez que, a disciplina de Física tem diversas fontes, a serem abordadas, porém aqui trataremos da termodinâmica. A termodinâmica envolvem grandezas como: Calor, temperatura, Primeira e segunda lei da termodinâmica, Equilíbrio Térmico e alguns efeitos térmicos como: Efeito Peltier, Seebeck, Peltier-Seebeck. Assim, precisamos analisar com detalhes essas grandezas. Essas leis nos permitem compreender como percebemos os fenômenos termodinâmicos (Sampaio, 2005).

Com esse pensamento de acrescentar tem-se em mente o pensamento de Ausubel et al (1980), quando diz que a condição para aprendizagem significativa pode estar relacionado com inovações. Portanto, à medida que o novo conteúdo ou ação prática é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno(s) pode adquirir significado para este(s) a partir da relação com seu conhecimento prévio (Ausubel, 2003).

Ainda seguindo o pensamento de Ausubel (2003) quanto à questão da aprendizagem, pode-se dizer que, a cada novo processo de informação deve existir uma interação de conhecimento específico, do aluno com um novo material, e esse novo processo talvez se reorganize e se reestruture em conhecimentos com maior clareza e proporcionalidade. Sendo assim, acredita-se que a aprendizagem significativa ocorre quando uma informação nova se relaciona de modo mais intenso com outra pré-existente (Ausubel et al., 1980).

Acreditando apresentar ações diferenciadas por meio de experimentos na prática dentro da sala de aula, ou seja, aula experimental de física com o gerador termoelétrico através do estudo da termologia e termodinâmica, busca se enriquecer a aprendizagem sobre a termologia e a Termodinâmica no intuito de entender as relações entre temperatura, calor, equilíbrio térmico etc... quando faço a seguinte pergunta: Como as aulas práticas de física com o dispositivo experimental gerador termoelétrico irá acrescentar na compreensão e aprendizagem dos alunos do ensino médio?

Nesse sentido, a atividade experimental vem como uma importante ferramenta pedagógica, apropriada para despertar o interesse dos alunos, cativá-los para os temas propostos pelos professores e capaz de ampliar a capacidade para a aprendizagem. O uso de atividades experimentais como estratégia de ensino tem sido apontada como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de aprender e de ensinar física de modo mais significativo e consistente.

Nesta perspectiva, desenvolvemos esta pesquisa direcionada aos alunos do 2º ano do ensino médio com o uso do dispositivo experimental gerador termoelétrico baseado no efeito Seebeck, com a finalidade de buscar uma alternativa metodológica de estudo, através da discussão dos conteúdos da termologia e da termodinâmica. Na oportunidade os alunos poderão fazer a montagem do dispositivo e evidentemente constatar a teoria presente no experimento, estreitando assim as relações de conhecimento entre professor e aluno, para que o processo de ensino-aprendizagem torne-se mais fortalecido e consistente.

2. OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo analisar a aprendizagem dos conceitos da termologia e das leis da termodinâmica a partir do dispositivo gerador termoelétrico utilizando aula experimental fundamentada na teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel nos estudantes de segundo ano do ensino médio.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Especificamente a proposta desse trabalho será de:
- Diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes;
- Construir e montar em sala o Gerador Termoelétrico junto com os alunos;
- Explorar a potencialidade do Gerador Termoelétrico no estudo da termologia e termodinâmica;
- Explorar a capacidade do dispositivo experimental ao estudar os fenômenos físicos como: Temperatura, Calor, Equilíbrio Térmico, Efeito Peltier, Efeito Seebeck e Efeito Peltier-Seebeck.

2.2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DE ENSINO

A fundamentação teórica está apoiada na teoria da aprendizagem significativa proposta por David Ausubel proposta nos anos 60 e alguns dos seus conceitos básicos, além da relação entre a experimentação e a aprendizagem significativa.

Bem como, nos conceitos físicos termológicos e termodinâmicos.

De acordo com os PCNs (Brasil, 2000) de Física o ensino de Física tem-se realizado frequentemente mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, distanciados do mundo vivido pelos alunos e professores, deixando-os, portanto, vazios de significado. Para mudar esse quadro com relação ao ensino de física ainda sob o enfoque dos PCNs de física, é preciso rediscutir qual física ensinar para possibilitar uma melhor compreensão do mundo e uma formação adequada para a cidadania. Nesse contexto, para que os alunos consigam aprender de forma significativa é preciso cativá-los, motivá-los a redescobrir a ciência como parte do mundo ao qual eles fazem parte assim como sua utilização no cotidiano.

Para amenizar e diminuir essa lacuna no ensino de física a teoria da aprendizagem de David Ausubel traz como elemento principal o conceito de aprendizagem significativa, segundo (Moreira, 2011), “a aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se, de maneira substantiva (não-litera), não ao pé da letra, e não-arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do sujeito que aprende”. Dessa forma entende-se que os novos conhecimentos que se adquirem relacionam-se com o conhecimento prévio que o aluno traz consigo. Ausubel define este conhecimento prévio como “subsunçor” ou “ideia-âncora”. O subsunçor de acordo com (Moreira, 2011) é um nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado. Contudo, quando serve de ideia-âncora para um novo conhecimento, ele próprio se modifica adquirindo novos significados, corroborando com significados já existentes. Ainda de acordo com (Moreira, 2011), a aprendizagem se dá através de dois modos diferentes: por meio da aprendizagem significativa ou pela aprendizagem mecânica. A primeira é um tipo de aprendizagem cognitiva em que ocorre um processo de captação, internalização de significados que não é imediato e que está relacionada com as estruturas cognitivas do sujeito, sendo entendida como a organização hierárquica de ideias ou conceitos numa área de conhecimentos. A segunda é aquela sem significado, puramente memorística, que serve apenas para passar nas provas e é esquecida e apagada logo após. A aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica não constituem uma dicotomia, ou seja, não é uma divisão de um elemento em duas partes. A aprendizagem não é significativa ou mecânica, há um contínuo entre elas.

Sendo assim, compreende-se que no ensino de física as atividades experimentais podem possibilitar a assimilação dos conceitos pelos alunos através da manipulação e demonstração dos mesmos através do dispositivo, gerando aprendizagem. Nesse sentido, as aulas experimentais podem contribuir para o aprendizado dos alunos, estimulando a convivência em grupo e minimizando as dificuldades de assimilação do conteúdo de modo expressivo e consistente. A experimentação pode ser utilizada para explicar os conteúdos trabalhados em sala de aula, uma vez que os alunos estão em contato direto com o experimento, e através dele possam verificar experimentalmente este conteúdo. No entanto, para isso, é necessário desafiar-los com situações reais, motivá-los e ajudá-los a superar as adversidades que parecem intransponíveis; permitir a cooperação e o trabalho em grupo; avaliar não apenas a perspectiva de dar uma nota, mas na intenção de criar ações que intervenham na aprendizagem (Hoffmann, 2001; Luckesi, 2003; Perrenoud, 1999).

O panorama sobre a experimentação no ensino tradicional, a experimentação no ensino de física, assim como, a importância das atividades experimentais nas metodologias de ensino de física, além da relação entre os PCNs e as atividades experimentais. O ensino de física nas escolas de ensino médio na atualidade, encontra-se em grandes dificuldades em sua compreensão, uma vez que os alunos referem-se à disciplina de física como “chata” e desmotivante, resumindo-se puramente à matematização de fórmulas, num ensino distante de sua realidade. No entanto, diversas pesquisas têm sido feitas a respeito do uso de experimentos no ensino de física, dessa forma entende-se este como uma ferramenta capaz de ampliar a capacidade de aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, a experimentação vem como uma das maneiras mais frutíferas de se ensinar a física em sala de aula, ampliando o campo de argumentação dos alunos e não se reduzindo à “decoreba”.

Em outras palavras, o objetivo fundamental das atividades experimentais consiste em promover o despertar da curiosidade nos alunos de maneiras que tornem as explicações mais acessíveis e eficientes. Neste sentido, (Rosito, 2003) acredita que seja possível realizar experimentos na sala de aula, ou mesmo fora dela, utilizando materiais de baixo custo, podendo contribuir para o desenvolvimento da criatividade dos alunos. Salvadego (Salvadego, 2008) relata que as atividades experimentais não requerem local específico nem carga horária e, portanto, podem ser realizadas a qualquer momento, tanto na explicação de conceitos, quanto na resolução de problemas, ou mesmo em uma aula exclusiva para a experimentação. No Brasil a experimentação no ensino de física nunca chegou a ser uma prática pedagógica rotineira.

A física como ciência experimental, procura compreender os fenômenos mais elementares da natureza. No ensino de física, há diversas formas de desenvolver atividades experimentais na educação. Nestas atividades, sendo elas demonstradas pelo professor durante a aula ou desenvolvidos pelos próprios alunos, contribui para a aprendizagem ocasionando contrapontos, conflitos e indagações nos mesmos que podem ser exploradas pelo professor em uma discussão sala de aula.

Dessa forma acreditamos que a construção do conhecimento não ocorre por mão de via única, é preciso atravessar diversos caminhos por diversas direções, e o ensino de física contribui com uma cultura de formação científica efetiva através da experimentação que permite, aos alunos, interpretar os fenômenos e os processos naturais relacionando o homem com a natureza ao seu redor. Em consonância com os PCNs quando expõe que:

[...] Espera-se que o ensino de Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação (BRASIL-MEC, 2002. p.22).

2.3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DE FÍSICA

A fundamentação dos fenômenos físicos está fundamentada na teoria de aprendizagem de David Ausubel. Os alunos possuem uma gama de conhecimentos, no entanto, ainda dispersos, por sua vez, uma aula bem elaborada e planejada, com o professor atuando como mediador, pode ser utilizada como ferramenta para motivar e despertar o interesse por parte dos alunos a contextualização dos processos de propagação de calor, levando a aprendizagem significativa aos alunos, a respeito de propagação de calor por meio de condução, convecção e radiação de calor.

Conforme a Base Nacional Curricular Comum, seção 3, (BNCC, 2017, P. 553), deve-se:

Investigar situações - problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais e informação e comunicação (TDIC).

Portanto, nesse contexto pode-se ampliar os conhecimentos dos alunos, através do Ensino de Física, levando em consideração os procedimentos que possam viabilizar o conhecimento através das ciências da Natureza, destacando os fenômenos físicos e situações socioambiental.

2.4. PROPAGAÇÃO DE CALOR

O fluxo de calor é conhecido como o processo de transferência de energia térmica que ocorre exclusivamente em virtude da diferença de temperatura. De acordo com Ramalho Junior (1993, p. 126), a propagação de calor pode se verificar através de três processos diferentes: condução, convecção e radiação. Qualquer que seja o processo, a transmissão do calor obedece à seguinte lei geral: Espontaneamente, o calor sempre se propaga de um corpo com maior temperatura para um corpo com menor temperatura. Em nossa vida diária este fenômeno ocorre constantemente, observe no exemplo ao colocar água para ferver:

Ramalho Junior (Ramalho Junior, 1993, p. 126), destaca ainda que para a definição da grandeza fluxo de calor Φ , dos três modos de propagação utiliza-se a equação 01:

$$\Phi = \Delta Q / \Delta t \quad (01)$$

Onde ΔQ é a quantidade de calor que atravessa uma seção transversal num intervalo de tempo Δt . O calor sendo definido como energia, utiliza-se as unidades: cal/s e kcal/s ou watt = J/s para definir a quantidade de calor.

O processo de propagação de calor por meio de radiação ocorre no vácuo através de ondas eletromagnéticas, denominadas ondas caloríficas ou radiante, predominando os raios infravermelho. Este processo de propagação não precisa de um meio para se propagar. Conforme, (Sears et al., 1984, p. 368), a taxa de radiação da energia por uma superfície é proporcional à área da superfície e à quarta potência da temperatura absoluta T . Depende também da natureza da superfície, descrita por um número adimensional e , que está entre 0 e 1. A relação é expressa pela lei de Stean-Boltzmann, como mostra a equação 02:

$$H = A\alpha eT^4 \quad (02).$$

Dessa forma pode-se dizer que quanto mais alta a temperatura, mais energia ele emite.

O processo de propagação de calor por meio de condução é transmitido de uma extremidade a outra através da agitação molecular e dos choques entre as moléculas.

Em 1822 foi estabelecida a lei de Fourier, pelo cientista francês Jean Baptiste Joseph da La Chaleur, por sua vez descreve que o fluxo de calor é proporcional a área A , proporcional à diferença de temperatura $\Delta T = (T_2 - T_1)$ e inversamente proporcional ao comprimento L , no estado estacionário (Sears et al., 1984, p. 360). Estas proporções podem ser convertidas em uma equação que apresenta uma constante k , cujo valor numérico depende do material da barra. A constante k chama-se condutibilidade térmica do material, como mostra a equação 03:

$$H = kA\Delta T/L \quad (03).$$

Sendo H a quantidade de calor que flui por unidade de tempo; no SI, 1J/s ou 1W.

O processo de propagação de calor por meio de convecção ocorre em fluidos, este processo ocorre as correntes de convecção, como uma forma de rodízio, o fluido fica circulando.

De acordo com (Sears et al., 1984, p. 366) destaca que: “o procedimento adotado nos cálculos práticos consiste inicialmente em definir um coeficiente de convecção, h , por meio da equação 04:

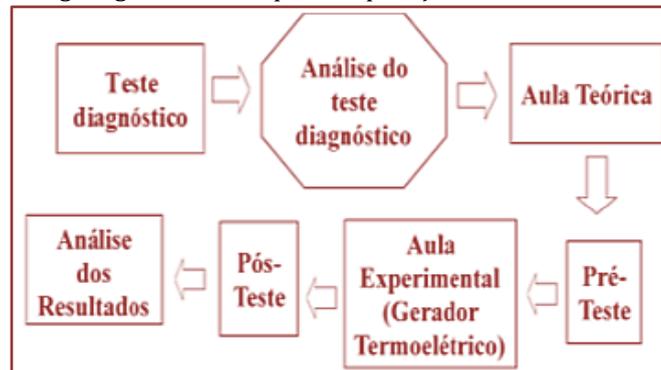
$$H = hA\Delta T \quad (04).$$

Sendo H a corrente térmica de convecção (o calor ganho ou perdido por convecção, por uma superfície, na unidade de tempo), A é a área da superfície, ΔT é a diferença de temperatura entre a superfície e a massa do fluido. Os valores de h são determinados experimentalmente; encontra-se experimentalmente que h não é constante, mas depende de ΔT . É importante destacar que no Ensino de Física os materiais bons e maus condutores de calor, bem como os materiais isolantes. O ferro, prata, zinco, alumínio e outros materiais metálicos são considerados os bons condutores de calor. E o plástico, isopor, madeira entre outros são considerados os isolantes térmicos.

3. METODOLOGIA E USO DO DISPOSITIVO EDUCACIONAL

A pesquisa foi aplicada em duas escolas de Ensino Médio no Município de Mucajaí Roraima, com alunos do 2º ano do Ensino Médio Regular, sendo elas a Escola Estadual Padre José Monticone localizada na sede, e a outra a Escola Estadual Professor Venceslau Catossi localizada no interior, que de agora em diante vamos chamar de escola A e escola B, com a finalidade de investigar a contribuição das aulas experimentais no processo de ensino e aprendizagem. Tendo por base a aplicação de questionários definidos em três fases distintas. A pesquisa e aplicação do produto nas escolas ocorreu de acordo como mostra o organograma da figura 01.

Figura 01: Organograma das etapas de aplicações das atividades de pesquisa.



Fonte: O autor 2018

Nas escolas A e B os trabalhos de pesquisas ocorreram de forma tranquila uma vez que os gestores de ambas as escolas e os pais dos alunos apoiaram o andamento da pesquisa, assinando os termos de consentimentos das escolas, e de participações de seus filhos permitindo a sua execução.

No entanto, participaram da pesquisa 22 alunos da escola A e 20 alunos da escola B, em que o contato com os alunos ocorreu dois dias antes da aplicação do Levantamento Prévio (Teste Diagnóstico) no sentido de informá-los do que se tratava a pesquisa e se eles ao tomar conhecimento queriam participar, e de que forma eles iriam participar, além de toda documentação necessária.

O levantamento prévio (Teste diagnóstico) foi aplicado em ambas as turmas das escolas A e B com duração de 30 minutos em horário oposto, com um questionário no total de dez questões de múltipla escolha na qual tivemos a participação de todos os alunos das turmas como pode ser visualizado na figura 02.

Figura 02: Exemplo de aplicação dos testes: a) na turma da escola A e b) na turma da escola B.



Fonte: O autor 2018

Por outro lado, no dia de aplicação da aula teórica, foram abordados os conteúdos envolvidos na termologia e na termodinâmica, que fazem parte da base do dispositivo experimental gerador termoelétrico e sempre fazendo alusão dos mesmos as aplicações no dia-a-dia, visto que, essas informações são muito importantes para a aprendizagem dos conceitos físicos inseridos no experimento.

Foram explicado que é energia térmica e de que forma ela está associada aos movimentos das partículas que compõe todos os corpos na natureza, fazendo uma conexão o conceito de Temperatura, além da medição da temperatura abordando as escalas termométricas Celcius, Kelvin e Fahrenheit levando em consideração sua aplicação cotidiana, com a finalidade de facilitar o entendimento por parte dos alunos. Em seguida introduzimos o conceito de Calor como uma forma de energia térmica assim como suas unidades de medida, além de sua propagação através dos fenômenos da condução, convecção e radiação térmica enfatizando sempre suas aplicações cotidianas. Inserimos o conceito de Equilíbrio Térmico da maneira como é comumente abordado no ensino médio, o que na verdade trata-se da lei zero da termodinâmica. Logo após fizemos uma explanação do que é a termodinâmica especificando que ela é uma das áreas da Física que estuda as transferências de energia, além de falarmos sobre a 1ª e a 2ª Lei da Termodinâmica. Como base do dispositivo experimental gerador termoelétrico, além dos conteúdos abordados até aqui inserimos os Efeitos Seebeck e Peltier e Efeito Peltier-Seebeck (Kakimoto, 2013) como face de um mesmo fenômeno. Aplicação da aula teórica em ambas as turmas dos colégios A e B é mostrada na figura 03.

Figura 03: Aplicação da aula teórica: a) na turma da escola A e b) na turma da escola B.

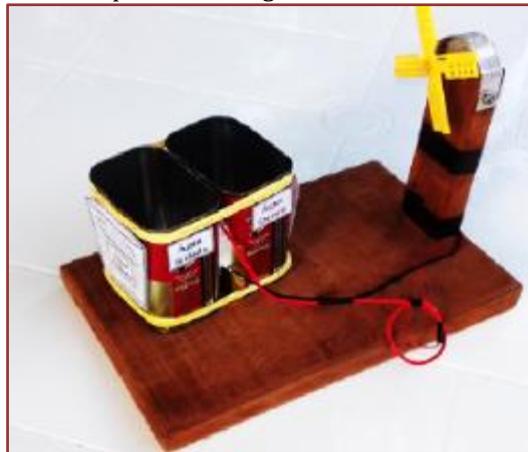


Fonte: O autor 2018

Enfim, logo após a aula teórica na intenção de identificar as deficiências, e averiguar a aprendizagem por parte dos alunos, foi aplicado um teste (Pré -Teste) com dez questões objetivas de múltipla escolha como mostrado na figura 02:

A aula experimental com a utilização do dispositivo baseado no Efeito Seebeck (Gerador Termoelétrico) ocorreu com um intervalo de uma semana depois da aula teórica, inicialmente foi apresentado o gerador termoelétrico e demonstrado como deveria ser montado, como mostrado na figura 04, juntamente com os materiais paralelo para a montagem de dois geradores paralelo pelos alunos, além da explicação minuciosa de cada componente e sua função no gerador termoelétrico, a intenção é que os alunos participem na montagem, nesta etapa os alunos de ambas as turmas das escolas A e B foram divididos em grupos com o mesmo tipo de material paralelo para dar início na montagem do gerador termoelétrico paralelo.

Figura 04: Exemplo de montagem do Gerador Termoelétrico.



Fonte: O autor 2018

Para que os alunos pudessem montar o gerador termoelétrico da maneira correta, eram exibida na parede da sala através de um data show a sequência de montagem do mesmo em slides. E assim o fizeram, passo a passo e minuciosamente, para que no fim da montagem o gerador pudesse funcionar sem falhas e aula se tornou muito interessante e motivadora uma vez que os alunos participaram desta pesquisa não apenas como mero espectadores de um experimento e sim como coadjuvantes na montagem e execução do experimento, como pode ser visualizado nas figuras 05:

Figura 05: Montagem do gerador termoelétrico: a) na turma da escola A e b) na turma da escola B.



Fonte: O autor 2018

Para a demonstração do funcionamento foi necessário utilizar água quente e cubos de gelo, para serem colocadas nos reservatórios de calor, como mostrado na figura 04.

- Primeiramente foi pedido aos alunos de ambas as turmas que colocassem a água quente no reservatório destinado a água quente e logo após para que eles colocassem os cubos de gelo juntamente com um pouco de água a temperatura ambiente no reservatório destinado a água gelada;
- Em seguida que colocassem os termômetros digitais em ambos os reservatórios para que possam ser realizadas as medida das temperaturas de ambos os reservatórios de calor e conseqüentemente sua diferença de temperatura;

- Logo após foi pedido aos grupos que eles conectassem o fio preto da placa Peltier com o respectivo fio preto do motor de drive de DVD, analogamente foi feita a mesma ação para o fio vermelho da placa Peltier e do motor de DVD.

Com essas ações os geradores termoelétricos de ambos os grupos funcionaram corretamente girando as hélices dos dois os motores de DVD evidenciando conversão de energia térmica em energia elétrica, devido da diferença de temperaturas entre as duas fontes, no caso a água quente e gelada.

Após a montagem e funcionamento do gerador termoelétrico por ambas as turmas, deu-se início as explicações dos fenômenos físicos presentes no dispositivo experimental.

Os alunos ao vislumbrarem o pleno funcionamento do dispositivo acharam muito interessante e curioso e nesse instante os professores de ambas as turmas aproveitaram o momento para introduzir o dispositivo como uma ferramenta auxiliar de ensino e falar a respeito dos conceitos da termologia e da termodinâmica, tomando como base o gerador termoelétrico explicando cada conceito minuciosamente em separado, identificando no experimento o efeito da temperatura e seu valor especificado nos termômetros digitais nos dois reservatórios, explicando que o fluxo de calor proveniente da fonte quente (água quente) passa através da parede da lata, da pasta térmica, da placa peltier em direção a água gelada por condução térmica ressaltando que a placa peltier funciona como um gerador termoelétrico, quando colocamos uma fonte fria de um lado da placa e outra fonte quente do outro lado ela gera energia elétrica (Efeito Seebeck), ou seja, ela faz uma transformação de energia em outra, no caso o fluxo de calor é convertido em energia elétrica através da placa peltier que por sua vez é convertida em energia mecânica com a rotação do motor de DVD, chamamos a atenção deles para o fato de que há uma conservação de energia de acordo com a 1ª lei da termodinâmica que trata da conservação da energia e da 2ª lei por haver um fluxo de calor entre duas fontes a quente e a fria gerando movimento mecânico.

No decorrer da aula experimental observamos o envolvimento dos alunos tanto na montagem quanto na explicação dos conceitos termológicos e termodinâmicos inseridos no experimento o que tornou a aula divertida e principalmente de grande aprendizado. Nesse contexto concordamos com (Vilane e Nascimento, 2003), quando relatam que o experimento constitui um estímulo à argumentação dos alunos, que se dá quando eles discordam, apoiam e compartilham opiniões, informações e verificações além da importância da linguagem a ser compartilhada entre professor e aluno, pois é através dela que se mobiliza e se estrutura o pensamento científico.

Logo após à aula experimental foi aplicado um outro teste (Pós-teste), para verificar a evolução da aprendizagem dos alunos, finalizando as etapas de aplicação do produto educacional, como pode ser observado na figura 02.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

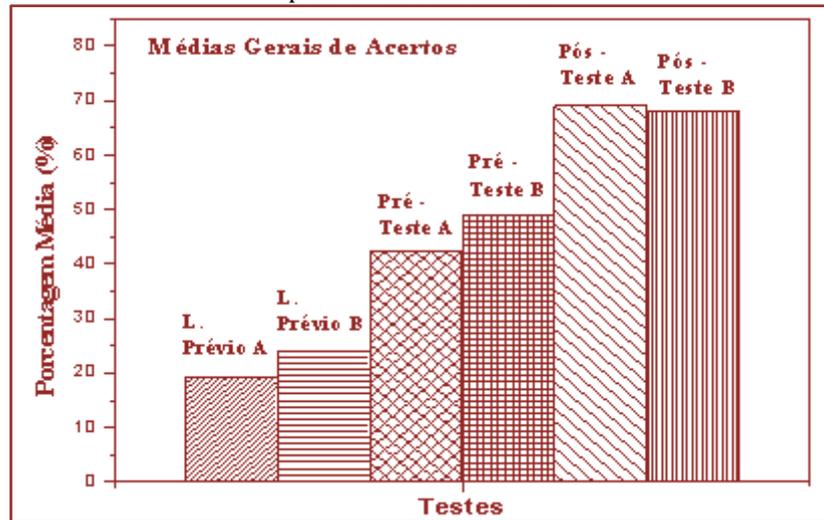
Seguem as análises e discussões dos resultados quanto a evolução da aprendizagem dos alunos após a aplicações dos testes (Pré e Pós – teste), com o intuito de averiguar a contribuição da pesquisa para o ensino dos conceitos da Termologia e da Termodinâmica nas escolas A e B.

De acordo com os resultados obtidos na aplicação do teste (Pré – teste) em ambas escolas verificamos que o entendimento pelos alunos estava distante do satisfatório, necessitando de uma melhor conexão entre o ensino e o aprendizado, revelando que as aulas muitas vezes tornam - se monótona e sem qualidade alguma e sem motivação para que haja o envolvimento dos alunos possibilitando a aprendizagem. Constatamos ainda que durante a aula teórica, na medida que os conteúdos eram ministrados houve poucos questionamentos por parte dos alunos referentes ao mesmos, acreditamos que se deve a grande dificuldade que alguns alunos apresentam com relação a física, ressaltamos que esse comportamento ocorreram de forma semelhante nas duas escolas, quanto a aplicação da aula teórica.

Observamos que com o uso do produto educacional (Gerador Termoelétrico) como ferramenta de ensino houve um intenso envolvimento dos alunos, desde a montagem até a demonstração dos geradores despertando neles a curiosidade em saber o seu completo funcionamento fazendo alusão aos conteúdos estudados. Durante a aula experimental foi notável o envolvimento dos alunos através dos constantes questionamentos acerca do funcionamento do experimento relacionando sempre aos conteúdos ministrados na aula teórica.

É importante acentuar que as aulas teórica e experimental foram de suma importância pois permitiram avaliar a eficácia do produto educacional através de uma comparação entre os testes (pré e pós – teste) após a aplicação dos mesmos. Salientamos que o produto contribuiu de forma significativa para o entendimento dos alunos quanto aos conceitos físicos, demonstrando uma evolução plausível na aprendizagem. A seguir apresentaremos com mais detalhes a evolução na aprendizagem de ambas escolas.

Figura 06: Comparação das médias gerais de Acertos entre o pré e pós – teste e entre o Levantamento prévio nas duas escolas.



Fonte: O autor 2018

Para melhor compreender os resultados analisados na (figura 06) são apresentados as médias gerais de acertos de ambas as escolas A e B.

Portanto os resultados mostram que na escola A o Levantamento Prévio teve uma média geral de acertos aproximadamente 19% evidenciando o pouco conhecimento acerca dos conceitos termodinâmicos base desta pesquisa. Já o pré – teste teve uma média geral de acertos de aproximadamente 42%, enquanto que no pós – teste a média correspondeu de aproximadamente 69% dos acertos após aplicação da aula experimental, mostrando uma diferença percentual de 27% entre os testes (pré e pós-testes), evidenciando uma real evolução na aprendizagem dos alunos dessa turma. Já na escola B constatamos uma média geral de acertos no levantamento prévio de aproximadamente 24% demonstrando que os alunos dessa escola também possuíam pouco conhecimento em relação aos conceitos base desta pesquisa, observamos também uma média geral de acertos de aproximadamente 49%, no pré – teste enquanto no pós - teste a média geral corresponde a aproximadamente 68%, resultando em uma diferença percentual de 19% demonstrando também um progresso na aprendizagem dos alunos dessa escola.

É também observável que a diferença visível entre os pré – testes das duas escolas, se deve ao fato de que na escola B, pode ter ocorrido maior interesse por parte dos alunos em relação aos da escola A. Já na aula experimental com o uso do dispositivo educacional (Gerador Termoelétrico), pode ser percebido que em ambas as turmas, das duas escolas houve um aumento nos acertos das questões simbolizando que os alunos assimilaram o conteúdo. Tendo em vista os resultados observados, percebe-se que entre o levantamento Prévio e o pré-teste nas duas escolas, houve em média uma melhoria de aproximadamente 20% para ambas as turmas representando uma evolução na aprendizagem dos alunos. Já entre o levantamento prévio e o pós-teste observamos um aumento na aprendizagem em média de aproximadamente 50% para ambas as turmas. Por fim, a evolução na aprendizagem apresentada entre os testes (pré e pós-teste) mostram uma diferença percentual em média de aproximadamente 30%, presume-se que essa diferença percentual esteja relacionada à aplicação prática com o uso do dispositivo educacional em sala.

Acreditamos que para ocorrer a aprendizagem significativa necessariamente não precisa haver um laboratório bem equipado para desenvolver as atividades experimentais, e sim estratégias metodológicas e inovadoras para que o ensino teórico e experimental se efetuem em concordância com o experimento. Que pode ser entendida como uma parte essencial para o ensino da física.

Deste modo enfatizamos que os estudos desenvolvidos nesse trabalho de pesquisa colabora para a aprendizagem dos alunos no que diz respeito aos conteúdos que envolvem os conceitos físicos de termologia e termodinâmica. Nesta perspectiva espera-se que essa pesquisa possa ser utilizada por outros profissionais da educação como mais uma opção metodológica na intenção de proporcionar novos conhecimentos aos alunos. Além disso salienta-se que este trabalho fica livre para posteriores aplicações no sentido de aprimora-lo oportunizando o aprendizado em física.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em vista dos resultados apresentados, acreditamos que esta pesquisa contribuiu de forma satisfatória para o processo de ensino aprendizagem, uma vez que os alunos do 2º ano do Ensino Médio das escolas A e B participaram ativamente do processo através de uma estratégia metodológica inovadora, tendo como elemento principal o uso de um dispositivo educacional (Gerador Termoelétrico) como uma ferramenta pedagógica capaz de despertar nos alunos a curiosidade, reflexões, questionamentos e argumentações, possibilitando o debate, a discussão dos conteúdos trabalhados dentro da termologia e da Termodinâmica.

Nesse sentido o experimento constitui o objeto em que ocorre a manipulação do concreto, pelo qual o aluno interage através do tato, da visão e da audição, contribuindo para as deduções e as considerações sobre os fenômenos observados no âmbito da termologia e da termodinâmica. Dessa forma, tornou-se mais adequado trabalhar o experimento do gerador termoelétrico num enfoque qualitativo, sendo utilizado para suscitar reflexões nos alunos. A estratégia experimental deve ser cuidadosamente planejada para que as ações despertem nos alunos a atenção à pretendida discussão. Acredita-se ser necessário dar oportunidade para que os alunos possam se expressar e, para isso, o professor precisa ter abertura para ouvir as críticas e convicção no que está fazendo para contra argumentar, reforçando para os estudantes a importância da realização do trabalho e, inclusive, as implicações futuras. Observamos durante prática experimental com o uso do dispositivo gerador termoelétrico, o envolvimento assíduo dos alunos no processo de montagem e na explicação dos conceitos físicos base do dispositivo tendo a participação de ambas as turmas do 2º ano do ensino médio nas duas escolas despertando a curiosidade e questionamentos possibilitando a compreensão dos conteúdos abordados.

De acordo com os resultados do pré e pós – teste, constatamos de fato uma evolução na aprendizagem quando comparados isso se reflete no quantitativo de questões que foram acertadas entre um e outro demonstrando através dos dados um progresso plausível na aprendizagem durante a aula experimental.

Na teoria de Ausubel, as ideias existentes na estrutura cognitiva do aluno necessitam interagir com os novos conhecimentos que constituem a estrutura da disciplina que se quer ensinar, no entanto, o diagnóstico inicial revelou que alguns alunos possuíam conhecimentos prévios e outros não, sendo necessário a elaboração de organizador prévio na forma de uma aula teórica. Desta forma, é imprescindível que o professor auxilie o aluno a organizar as informações, interpretando-as e integrando o que já se sabe com o que se necessita aprender sobre determinado conteúdo.

Assim esperamos que este estudo tenha contribuído para desmitificar a ideia pré concebida de que o ensino de física é difícil, chato e desmotivam-te. Acreditamos que os resultados dessa pesquisa possa auxiliar no ensino de física, sendo mais uma proposta pedagógica centrada na prática experimental com a necessidade de resgatar nos alunos conhecimentos cada vez mais críticos e reflexões sobre os conteúdos abordados em sala. Nesse sentido é importante que o professor possa entender como o estudante percebe compreende e aprende os conceitos, a fim de ele possa investigar, planejar e elaborar estratégias e maneiras para alcançar a aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

- [1] AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- [2] AUSUBEL, D. P. *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.
- [3] BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM)*. Brasília: MEC/Semtec, 2000. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: Janeiro de 2018.
- [4] BRASIL-MEC. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática, e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec, 2002. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: Janeiro de 2018.
- [5] BNCC. Base Nacional Comum Curricular. <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79611-anexo-texto-bncc-aprovado-em-15-12-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: Janeiro de 2018.
- [6] HOFFMANN, J. *Avaliar para promover: as setas do caminho*. Porto Alegre: Mediação, 2001.
- [7] KAKIMOTO, L. C. *Efeito Peltier-Seebeck: gerando eletricidade por diferença de temperatura*. Campinas, 2013. 55 f. TCC – Instituto de Física Gleb Wataghin, Unicamp, Campinas, 2013.
- [8] LUCKESI, C. *Avaliação da aprendizagem escolar*. 17. ed. São Paulo: Cortez, 2003. *Avaliação da Aprendizagem Escolar*. São Paulo: Cortez, 2009.
- [9] MOREIRA, M. A. *Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Editora Livraria da física, 2011.
- [10] PERRENOUD, Ph. *Avaliação: Da Excelência à Regulação das Aprendizagens*. Porto Alegre: Artmed Editora, 1999.
- [11] RAMALHO J., Francisco, 1940. *Os fundamentos da física*. Francisco Ramalho Júnior, Nicolau Gilberto Ferraro, Paulo Antônio de Toledo Soars 6 ed. São Paulo: Moderna, 1993.
- [12] ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. *Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas*. 2 ed. Porto Alegre: Editora EDIPUCRS, p.195-208, 2003.
- [13] SALVADEGO, W. N. C. *Busca de informação: saber profissional, atividade experimental, leitura positiva, relação com o saber*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – UEL, Londrina, 2008.
- [14] SAMPAIO, J. L.; CALÇADA, C. S. *Universo da física 2: Hidrostática, terminologia, Óptica*. 2. Ed. São Paulo: São Paulo: Atual, 2005b. (2º ano)
- [15] SEARS, F.; ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D. *Física 2 - Mecânica dos fluidos: calor movimento ondulatório*. 2. ed. Departamento de Física – PUC/RJ, 1984.
- [16] VILANE, C. E. P.; NASCIMENTO, S. S. *Argumentação e o ensino de Ciências: Uma atividade experimental no laboratório didático de física no ensino médio*. *Investigações em ensino de ciências*, Porto Alegre, v. 8, n. 3, dez. 2003.

Capítulo 19

A utilização dos simuladores stellarium e celestia como recurso de auxílio ao ensino de astronomia a estudantes do Ensino Médio

Arilson Paganotti

Marcos Rincon Voelzke

Juliano Schimiguel

Graciene Carvalho Vieira

Resumo: Esta pesquisa apresenta uma atividade didática onde se utiliza os simuladores *Stellarium* e *Celestia* como recursos que facilitam o ensino de conceitos de Astronomia. A atividade foi realizada com duas turmas de estudantes do Ensino Médio, sendo uma composta por alunos de uma escola estadual e outra de uma escola Federal, ambas do município de Congonhas, Minas Gerais. A atividade didática teve como foco verificar a melhora no aprendizado dos conceitos astronômicos pelos discentes, usando os simuladores. Os temas de Astronomia previamente escolhidos e trabalhados foram Sistema Solar, eclipses, estações do ano e fases da Lua. Para a obtenção dos dados utilizou-se dois questionários com questões objetivas e discursivas. O primeiro questionário foi composto por seis questões e objetivou diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos sobre os temas de Astronomia citados. O segundo questionário, aplicado após a atividade proposta, possuía sete questões e objetivou analisar se ocorreu ganho conceitual no aprendizado dos alunos, mediante o uso das simulações. Com o questionário inicial verificou-se que grande parte dos estudantes não sabia explicar corretamente o motivo da ocorrência dos eclipses e das estações do ano, alguns alunos confundiam a denominação dos planetas do Sistema Solar. Foi constatado no segundo questionário que houve uma melhora no quantitativo de respostas corretas obtidas. Além disso, foi relatado por alguns alunos que o uso dos simuladores facilitou o entendimento dos fenômenos de Astronomia abordados, que, apesar de cotidianos, são de certo modo difíceis de entender, usando recursos tradicionais de ensino como aulas expositivas.

Palavras-chave: Astronomia, eclipses, estações do ano, Stellarium, Celestia.

1. INTRODUÇÃO

A Astronomia é a mais antiga das ciências. Sua origem e evolução derivam tanto do encanto que uma noite estrelada causa, quanto das necessidades práticas do homem antigo, como as épocas de plantio e colheita. Várias descobertas importantes surgiram diante da curiosidade em entender e explicar o céu.

Segundo Amaral (2008); Langhi e Nardi (2007), entre os motivos para o Ensino de Astronomia para crianças e jovens, está o fascínio que os fenômenos celestes despertam, pois as pessoas entram em contato com informações sobre acontecimentos e avanços na área através de jornais, revistas, televisão e *internet*. Entretanto, os alunos não conseguem relacioná-las e incluí-las em um todo coerente.

Assuntos referentes à Astronomia estão presentes nos documentos oficiais, Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Fundamental e Médio. Segundo o PCN do Ensino Médio (BRASIL, 2007, p. 25), “a compreensão da natureza cosmológica é indispensável ao jovem de forma que o faça refletir sobre sua presença na História do Universo, tanto no tempo como no espaço, destacando o ponto de vista da ciência. Os temas estruturadores Terra, Universo e Vida, abordam assuntos relacionados aos tópicos Terra, Sistema Solar, o Universo, sua origem e a compreensão humana.”

No Conteúdo Básico Comum (CBC), (MINAS GERAIS, 2009), documento oficial adotado pela Secretaria de Educação do estado de Minas Gerais, a Astronomia é tratada no Ensino Fundamental no tópico a Terra no espaço. Já no Ensino Médio, os tópicos de Astronomia estão presentes nos conteúdos complementares e aparecem relacionados à Gravitação Universal, de forma que os alunos compreendam os planetas e satélites com base na força gravitacional. Apesar de estarem presentes no PCN e no CBC, assuntos relacionados à Astronomia não são vistos por muitos alunos no Ensino Médio (DIAS e RITA, 2008).

Com o desenvolvimento da informática, dispõe-se atualmente de várias ferramentas que podem auxiliar o ensino. Vários simuladores foram criados com o intuito de ajudar na compreensão de fenômenos e até mesmo fazer uma aproximação entre a teoria e a prática.

Nesse trabalho propôs-se o desenvolvimento de atividades utilizando os *softwares de simulação astronômica Stellarium e Celestia*, como recursos didáticos de auxílio ao Ensino de Astronomia, objetivando a aprendizagem significativa dos alunos.

O *Stellarium* é um simulador de Astronomia que simula um céu semelhante ao que se vê a olho nu ou com telescópios. Ele é um mini planetário que pode usado no computador. Esse simulador apresenta o céu diurno e noturno em diferentes localidades e em diferentes datas e horários. Ele foi elaborado pelo programador francês Fabien Chéreau, em 2001 (SANTOS, *et al.*, 2012). O *download* do simulador *Stellarium* pode ser realizado no endereço eletrônico: <http://www.stellarium.org/pt/>.

O *Celestia* é um simulador 3D do *Universo Conhecido*, em tempo real. Este *software* teve sua primeira versão lançada em 2001, pelo programador Chris Laurel, em Seattle, nos Estados Unidos (BARROSO e BORGO, 2010). Ele possui código aberto e livre, podendo ser baixado tanto do *site* do *Celestia* quanto do *site* da NASA (*National Aeronautics and Space Administration* – Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço). O simulador baseia-se no catálogo *Hipparcos*, um catálogo constituído a partir da missão astrométrica do satélite *Hipparcos*, da Agência Espacial Européia (ESA). O *download* do simulador *Celestia* pode ser feito no endereço eletrônico: <http://www.shatters.net/celestia/>.

Justificou-se a escolha desses simuladores por serem livres, gratuitos e por funcionarem em qualquer computador. Já existem as versões *mobile* desses simuladores para uso em dispositivos móveis como os *smartphones*, que constituem um promissor recurso para uso no Ensino de Astronomia, mas não serão abordadas essas versões nesse trabalho. A escolha dos temas de Astronomia destacados na atividade proposta baseou-se em conteúdos presentes nos documentos oficiais como os PCN (BRASIL, 2007) e CBC (MINAS GERAIS, 2009). Esses temas normalmente são pouco abordados no Ensino Fundamental e os alunos chegam ao final da Educação Básica sem um domínio mínimo desses conceitos de Astronomia (DIAS e RITA, 2008).

A atividade didática proposta foi realizada no laboratório de informática da escola federal participante da pesquisa, envolvendo trinta e nove alunos do Ensino Médio.

Os dados obtidos na pesquisa originaram-se de dois questionários aplicados um antes e um após a atividade didática realizada com os alunos. A análise dos dados obtidos foi feita usando como referência as técnicas de análise de conteúdo, por categorização (BARDIN, 1994).

1.1. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Segundo Moreira (2005, p. 5), “a aprendizagem significativa é o processo pelo qual um novo conceito se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva à estrutura cognitiva do aprendiz”. Por se tratar de uma interação, os conceitos prévios são transformados, ficando mais elaborados e os novos conceitos adquirem significados. Dessa forma, o conhecimento prévio auxilia a incorporação e compreensão de novos conhecimentos, quando estão embasados em conhecimentos relevantes, os chamados subsunçores.

Moreira (2005, p. 6), afirma ainda que “para aprender significativamente, o aluno tem que manifestar uma disposição de relacionar os significados que capta dos materiais educativos, potencialmente significativos, à sua estrutura cognitiva, de maneira não-literal e não-arbitrária. Ele afirma ainda que através da aprendizagem significativa crítica o sujeito pode fazer parte de sua cultura mas, reconhecendo onde há ideologias e mitos; desenvolvendo a tecnologia, sem se tornar, contudo, tecnófilo.

Para Ausubel (2003, p. 29) a aprendizagem significativa envolve a construção de novos significados pelos alunos. Ele afirma ainda que essa aprendizagem requer um esforço do aprendiz em conectar o novo conhecimento junto à sua estrutura conceitual já existente, destacando a importância da aprendizagem significativa sobre a tradicional aprendizagem mecânica, tão comum no cotidiano escolar.

De acordo com Tavares (2010, p. 9), “a aprendizagem mecânica ou memorística se dá quando o aluno não consegue uma absorção substantiva do novo conteúdo ensinado. É um método que apesar da sua baixa eficiência de aprendizagem considerando médios e longos prazos, ainda é muito usado em cursos preparatórios e testes, como os antigos vestibulares”.

2. DESCRIÇÃO DO TRABALHO

Para verificar se o uso dos simuladores *Stellarium* e *Celestia* contribuem para a aprendizagem significativa de assuntos relacionados à Astronomia, promoveu-se uma atividade didática onde foram convidados a participar, alunos do Ensino Médio de uma escola estadual e de uma escola federal da cidade de Congonhas, Minas Gerais. Para a obtenção de dados, foram utilizados dois questionários para serem respondidos pelos estudantes. O primeiro questionário, com seis questões, foi aplicado antes do início da atividade com o intuito de diagnosticar as concepções prévias dos discentes sobre os temas: Sistema Solar, eclipses solares, lunares, fases da Lua e estações do ano. O segundo questionário, composto por sete questões, foi aplicado no final da atividade didática proposta, com o intuito de avaliar o que os alunos haviam assimilado sobre os temas astronômicos trabalhados e a influência dos simuladores de Astronomia nesse ganho conceitual dos discentes. Esse segundo questionário, aplicado no final da atividade didática proposta, serviu de referência também para verificação das concepções alternativas dos alunos sobre os tópicos de Astronomia trabalhados.

Os questionários foram compostos por questões objetivas e discursivas, sendo que nas discursivas, além da resposta escrita, pedia-se que o estudante fizesse um desenho para auxiliar a explicação de sua resposta. Para análise das respostas obtidas utilizou-se agrupamento por categorização, tendo como base as técnicas de análise de conteúdo (BARDIN, 1994).

A atividade didática proposta foi realizada no laboratório de informática da escola federal participante da pesquisa e teve duração de três horas. Dos trinta e nove alunos participantes da atividade, todos do segundo ano do Ensino Médio, sete eram de uma escola estadual e os demais trinta e dois da escola federal. O número reduzido de alunos provenientes da escola estadual é justificável pelo fato da atividade ter sido realizada no contra turno de aulas deles, ou seja, eles têm suas aulas no período da manhã e foram convidados a participar da atividade no período da tarde, por isso muitos faltaram. A atividade foi realizada com os alunos da rede estadual e federal juntos, compartilhando o uso dos simuladores, sendo um aluno por computador.

Iniciou-se a atividade com os discentes respondendo ao primeiro questionário, cujo objetivo era verificar suas concepções prévias sobre Sistema Solar, estações do ano, eclipses solares, lunares e fases da Lua. Em seguida, foi iniciada a atividade didática com a apresentação dos simuladores *Stellarium* e *Celestia*, representados na Figura 1. Foram discutidas a origem e a aplicabilidade desses simuladores no Ensino de Astronomia. Em seguida trabalhou-se a descrição dos seus principais comandos.

Figura 1: Tela inicial dos simuladores *Stellarium* e *Celestia*

Fonte: Site dos Simuladores *Stellarium* e *Celestia*

O estudo e a descrição dos planetas do Sistema Solar foram realizados usando o simulador *Celestia*. Mostrou-se que os números 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, selecionam respectivamente: Sol, Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno e Plutão sem necessidade de digitar os seus nomes por extenso na janela “Enter”. Aproveitou-se a atividade para destacar junto aos alunos que em 2006, Plutão, devido à excentricidade de sua órbita e por sua grande variação angular em relação ao plano da Eclíptica, deixou de ser classificado como um dos planetas do Sistema Solar, passando à classificação de planeta anão, determinação da União Astronômica Internacional (UAI).

Na sequência abordou-se o tema eclipses apenas expositivamente. Em seguida, o *Stellarium* foi utilizado para a simulação de eclipses solares e lunares. O primeiro eclipse a ser estudado foi o eclipse lunar. Após a explicação do que é um eclipse lunar e por que a Lua fica avermelhada, foi feita a simulação do eclipse lunar que ocorreu no dia quinze de abril de 2014. Essa simulação foi feita visualizando o eclipse em três referenciais. O primeiro referencial foi fixado na Terra, o segundo na Lua e o terceiro no Sol. Posteriormente, foi discutido sobre eclipses solares, quando foi feita a simulação do eclipse solar que ocorreu no dia vinte e nove de maio de 1919, na cidade de Sobral, no Ceará.

Por fim, foi feita a simulação da visualização da Terra a partir do Sol, e, utilizando o controle de fluxo do tempo do *Stellarium*, observou-se a trajetória anual da Terra. Nessa simulação foi possível perceber que durante o ano ocorre uma variação de localidade da Terra que recebe maior incidência de raios solares, explicando o fenômeno das estações do ano (primavera, verão, outono e inverno). Utiliza-se a imagem de visualização da Terra com o referencial no Sol, para mostrar o movimento de precessão da Terra e a influência que o seu eixo inclinado provoca junto ao fenômeno das estações do ano. Com relação ao recurso fluxo do tempo do simulador *Stellarium*, trabalhou-se junto aos alunos os seguintes comandos básicos, indispensáveis para qualquer viajante do tempo: “J” diminui a velocidade, “K” volta à velocidade normal, “L” aumenta a velocidade, “7” faz o tempo parar, “8” volta ao momento atual, “-” subtrair um dia solar, “=” somar um dia solar, “[” subtrair uma semana solar, “]” adicionar uma semana solar. No momento da realização da atividade didática foi disponibilizado aos alunos, material impresso para consulta desses principais comandos utilizados nos simuladores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Aqui são apresentadas e discutidas algumas das respostas dadas pelos alunos ao primeiro questionário aplicado. As respostas consideradas corretas ou satisfatórias com relação ao conteúdo de Astronomia abordado tiveram como referência o livro *Astronomia e Astrofísica* (OLIVEIRA FILHO e SARAIVA, 2003). Para análise das respostas, os alunos participantes da pesquisa foram denominados como: *Aluno um da escola estadual, AE1* e *aluno um da escola federal, AF1*. Neste trabalho serão apresentadas apenas algumas das respostas dadas às questões propostas.

A primeira pergunta do questionário aplicado antes do início da atividade didática, indagou o interesse dos alunos quanto ao estudo do tema Astronomia. A maioria dos discentes participantes, cerca de 80,0%, respondeu positivamente mostrando interesse pelo assunto.

A segunda questão solicitou que os alunos avaliassem o conhecimento deles em Astronomia como: *ótimo, bom, razoável, sei pouco, não sei nada*. A maior parte dos estudantes respondeu que sabe pouco sobre Astronomia, como representado na Figura 2.

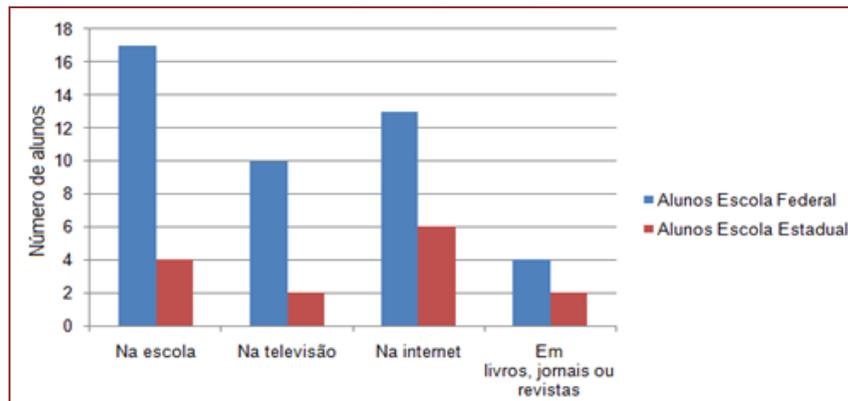
Figura 2 - Representação dos alunos quanto ao seu conhecimento em Astronomia



Fonte: Dados obtidos na pesquisa

A terceira questão indagou em qual dos meios listados, os alunos tiveram maior contato com assuntos referentes à Astronomia. Pelo representado na Figura 3, percebeu-se que a maioria dos alunos da escola estadual respondeu ser a *internet* o meio pelo qual tiveram maior contato com assuntos relacionados à Astronomia. Já os alunos da escola federal informaram em sua maioria que o maior contato com assuntos de Astronomia ocorreu na escola.

Figura 3 - Representação dos meios em que os estudantes tiveram maior contato com assuntos relacionados à Astronomia.



Fonte: Dados obtidos na pesquisa

A quarta questão indagou os estudantes sobre as fases da Lua. As respostas sinalizaram que a maior parte dos alunos conhece as quatro principais fases da Lua, sendo cheia, minguante, nova e crescente, mas tem dificuldades em diferenciá-las, principalmente as fases minguantes e crescentes.

A quinta questão solicitou que os alunos explicassem por que ocorrem as estações do ano. Nenhum aluno da escola estadual apresentou uma resposta aceitável para esta questão. Já da escola federal, dez alunos responderam corretamente e oito apresentaram respostas parcialmente corretas. Alguns alunos atribuíram as estações do ano à variação de distância da Terra ao Sol durante o ano, sendo verão no periélio e inverno no afélio. A seguir são apresentadas algumas respostas dadas pelos alunos.

“A órbita da Terra ao redor do Sol não é circular. Desta maneira as estações derivam da distância do Sol e da Terra.” AF19.

“O eixo e a translação da Terra em volta do Sol podem esquentar ou esfriar o planeta quando ele estiver mais perto ou mais longe do Sol.” AE2. Figura 4.

“Devido ao movimento de translação da Terra, a radiação solar será distribuída diferente em alguns pontos denominados as estações do ano.” AF22. Figura 5.

Figura 4 - Desenho do aluno AE2

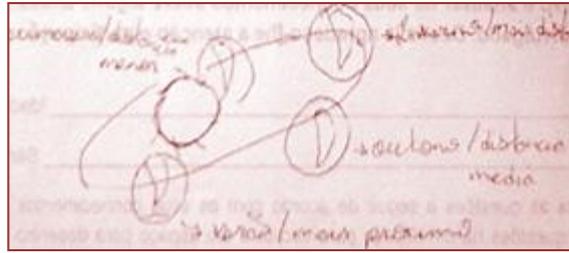
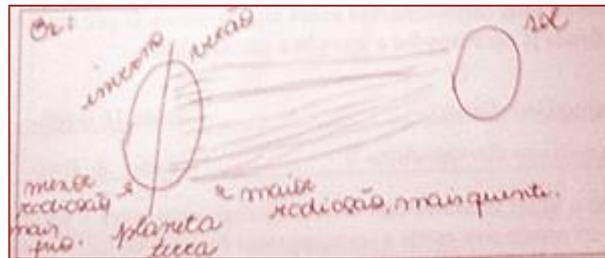


Figura 5 - Desenho do aluno AF22



Fonte: Dados obtidos na pesquisa

“As estações do ano ocorrem porque o eixo da Terra não é reto e sim inclinado, Figura 7, assim quando é verão no sul, no norte é inverno e vice versa. Já nos outros é quando o Sol bate o mesmo tanto de luz nos dois, só se diferenciando por conta da estação que veio antes.” AF3. Figura 6.

Figura 6 - Desenho do aluno AF3



Fonte: Dados obtidos na pesquisa

Figura 7: Visualização da inclinação da Terra usando os simuladores *Stellarium* e *Celestia*



Fonte: Simuladores *Stellarium* e *Celestia*

A sexta questão apresentou-se dividida em duas partes. A primeira solicitou que os estudantes explicassem o que é um eclipse lunar, e a segunda um eclipse solar. Na primeira parte desta questão, apenas nove alunos responderam de forma satisfatória, e oito alunos apresentaram respostas parcialmente corretas, baseadas em concepções alternativas. Na segunda parte da questão, doze estudantes responderam corretamente e doze apresentaram respostas parcialmente corretas. Entre as explicações dadas para o eclipse lunar, destaca-se:

“Quando o Sol, Terra e Lua se alinham e a Terra se posiciona entre o Sol e a Lua fazendo com que a Lua não fique visível.” AF21.

“Quando a Lua fica oculta parcial ou total por causa da sombra da Terra.” AF6.

Figura 8 - Desenho do aluno AF30

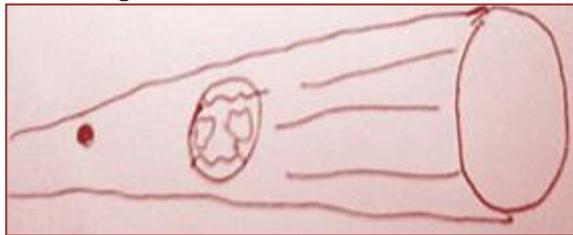
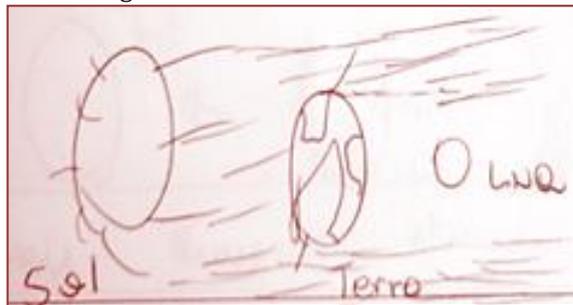


Figura 9 - Desenho do aluno AF26



Fonte: Dados obtidos na pesquisa

“A Lua passa por trás da sombra da Terra.” AF30. Figura 8.

Entre as explicações para os eclipses solares dadas pelos estudantes, temos:

“É quando o Sol encontra-se com a Lua.” AE7.

“Quando a Terra se localiza no meio e em frente ao Sol e a Lua atrás.” AF26. Figura 9.

Pode-se perceber que o aluno AE7, não sabe diferenciar adequadamente um eclipse lunar de um eclipse solar, sendo sua resposta dada como uma concepção alternativa que ele possui da sua vivência cotidiana.

3.1. APRESENTAÇÃO DE ALGUMAS DAS RESPOSTAS DADAS AO SEGUNDO QUESTIONÁRIO APLICADO.

A primeira questão: *Tem uma noite em que a Lua está na fase “cheia” isto é, vemos todo o disco dela iluminado pelo Sol. O Japão fica do lado oposto ao Brasil no globo terrestre. Se a Lua é cheia no Brasil, qual é a fase dela no Japão à noite?* Nessa questão a maioria dos alunos apresentou dificuldades em perceber que no Japão também seria Lua cheia, visto que a Terra gasta apenas vinte e quatro horas para dar uma volta em torno do seu eixo e que a fase lunar mudaria muito pouco durante esse período. A Tabela 1 ilustra algumas das concepções alternativas dadas pelos alunos.

Tabela 1 – Respostas dos alunos da escola federal à primeira questão do questionário aplicado após a atividade proposta

Respostas	Quantitativo de alunos da escola federal que responderam
Lua Nova	15
Lua Cheia	7
Lua Crescente	7
Não Sei	1
Não há Lua, pois é dia	2

Fonte: Dados obtidos na pesquisa

Percebeu-se que apenas sete alunos da escola federal responderam adequadamente citando Lua cheia. Os demais estudantes usaram concepções alternativas nas suas respostas.

Dos sete alunos da escola estadual participantes da pesquisa, três responderam Lua nova e quatro responderam Lua minguante, ou seja, todos responderam segundo concepções alternativas. A seguir alguns exemplos de respostas e suas respectivas justificativas, dadas pelos alunos:

“Minguante, pois a Terra cobriria uma pequena parte da Lua.” AE12

“Nova, pois está entre a Terra e o Sol.” AF28

“Não há Lua, pois no Japão é dia.” AF18

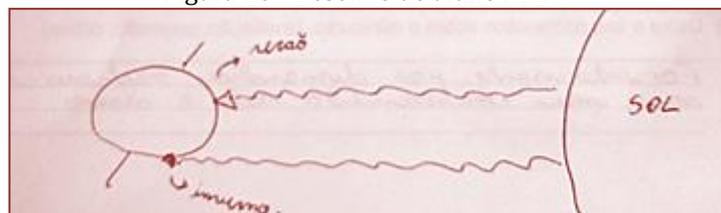
Percebeu-se que mesmo após a atividade didática usando os simuladores, os alunos persistiram nas dúvidas quanto a situações envolvendo as fases da Lua. Percebeu-se isso pelas concepções alternativas dadas como resposta à questão.

A segunda questão indagou: *“Lucas mora no Brasil e estava conversando pela internet com seu primo Juan, que mora na Espanha. Durante a conversa, Juan comentou que todo ano cai neve em sua cidade na época do Natal, mas Lucas discordou e disse que no natal é verão, portanto não tem como cair neve. Juan reafirmou a Lucas que cai neve no natal e ainda disse que nessa época do ano é inverno e não verão. Como você explicaria essa confusão?”*

Analisando as respostas dos estudantes verificou-se que vinte nove alunos apresentaram respostas corretas para essa questão, sete apresentaram respostas parcialmente satisfatórias e apenas três alunos apresentaram respostas usando concepções alternativas. A seguir é apresentado um exemplo de resposta dada a essa questão.

“Devido à inclinação do planeta Terra, em um hemisfério pode ser verão e no outro inverno.” AF2. Figura 10.

Figura 10 - Desenho do aluno AF2



Fonte: Dados obtidos na pesquisa

“A inclinação da Terra e o movimento de translação fazem com que diferentes estações existam. Enquanto em um pólo é verão, no outro pode ser inverno.” AF17.

Constatou-se que os conceitos de estações do ano desenvolvidos usando os simuladores de Astronomia, facilitaram o entendimento dos alunos sobre o tema.

Na questão quatro: *“Você já conhecia os softwares Stellarium e Celestia?”* Trinta alunos afirmaram que não conheciam os softwares utilizados na atividade proposta. Isso retratou que esse recurso de ensino usando simuladores de Astronomia é ainda pouco explorado nessas duas escolas participantes da pesquisa.

Na questão cinco: “*Você acha que o uso de softwares de simulação auxilia o Ensino de Astronomia? Justifique.*” Os alunos foram unânimes que o uso dos *softwares* facilita o entendimento dos conceitos relacionados à Astronomia, principalmente por permitir a visualização dos mesmos em tempo real.

De modo geral verificou-se uma melhora significativa nas respostas dos alunos quanto aos questionamentos relativos às estações do ano, pois antes da atividade, seis estudantes relacionaram as estações do ano com a variação de distância da Terra ao Sol durante o movimento de translação da Terra. Depois da atividade, apenas três estudantes consideraram que as estações do ano ocorrem devido a essa variação de distância. Outro ponto positivo foi que com as imagens dos simuladores *Stellarium e Celestia*, eles tiveram uma melhor percepção da esfericidade dos planetas do Sistema Solar, principalmente observando as imagens do simulador *Celestia*.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Ensino de Astronomia, pode-se observar da prática cotidiana junto aos alunos, que eles consideram muito mais interessante observar os corpos celestes e os fenômenos astronômicos através de um *software* de simulação, do que apenas observar figuras e textos em livros didáticos.

Segundo Coll *et al.* (2010, p. 25):

As tecnologias da era atual são instrumentos que contribuem com o que ele define como aprendizagem baseada na representação visual do conhecimento, segundo o qual os vídeos, imagens e mapas conceituais são importantes ferramentas que, de certo modo, vinculam a aprendizagem ao fator visual (COLL *et al.*, 2010, p. 25).

Além disso, quando o aluno tem contato com um simulador, a representação que ele faz de um determinado conceito pode ser melhorada, pois ele passa a ter uma percepção melhor do conceito envolvido. O uso dos simuladores no Ensino de Astronomia pode gerar uma participação mais ativa dos alunos, pois os mesmos podem explorar através do *software*, seus conceitos e hipóteses a respeito de variados temas.

De acordo com Frederico e Gianotto (2013, p. 80):

As imagens e os movimentos ilustrados pelos *softwares* são recursos capazes de estabelecer relações de aprendizagem em ambientes virtuais que são considerados relevantes para esta sociedade, marcados por meios de comunicação e tecnologias, bem como, atuar como uma importante ferramenta didática na efetivação do Ensino de Ciências (FREDERICO e GIANOTTO, 2013, p. 80).

Percebeu-se que muitos alunos não souberam ou usaram concepções alternativas para explicar os fenômenos relacionados à Astronomia, mesmo já cursando o Ensino Médio ou tendo estudado anteriormente no Ensino Fundamental esses conceitos. Isso nos levou a questionar se as técnicas tradicionais de aprendizagem não trabalham apenas um ensino mecânico, que exclui o aluno da possibilidade de uma aprendizagem significativa, alicerçada nos seus subsunçores cotidianos.

Segundo Beserra e Andrade (2012), há algumas concepções alternativas que normalmente são citadas pelos alunos pesquisados e confirmou-se essa tendência com algumas das respostas dadas pelos alunos participantes da atividade didática desse trabalho.

Podemos elencar algumas dessas ideias alternativas, como por exemplo: as diferenças entre as estações do ano, e até mesmo a sua ocorrência, ser atribuída à distância entre a Terra e o Sol; as fases da Lua serem interpretadas como sendo provocadas pela sombra da Terra; a associação da presença da Lua exclusivamente ao céu noturno, sem notar o seu aparecimento durante certos dias em plena luz do Sol e a confusão entre Astrologia e Astronomia (BESERRA e ANDRADE, 2012, P. 3).

No trabalho de Frederico e Gianotto (2013), há um estudo com duas turmas de alunos, uma usando metodologia tradicional e outra usando metodologia baseada no uso de simuladores. Percebeu-se junto a esses alunos maior interação. Eles passaram a trabalhar de forma colaborativa e se vislumbraram ao estudar os fenômenos astronômicos através de imagens e animações, que podem ser manipuladas por eles, via *softwares*.

Percebeu-se essa interação também na proposta de atividade didática descrita neste trabalho, onde os alunos trocaram idéias entre si, tiraram dúvidas e debateram algumas das questões sobre a utilização dos simuladores no estudo da Astronomia.

Com a análise das respostas dos questionários, percebeu-se uma melhora significativa nas respostas dadas pelos alunos em relação aos fenômenos astronômicos abordados na atividade didática usando os simuladores. Além disso, através dos comentários deixados pelos alunos no último questionário, notou-se que, além de demonstrar maior interesse em aprender utilizando as simulações, os mesmos avaliaram que o uso desse recurso didático facilita a compreensão de fenômenos astronômicos que foram definidos por eles, como complexos e difíceis de entender.

Espera-se que a proposta de atividade didática discutida, possa ser ampliada para novos alunos no futuro e que o uso e conhecimento dessas novas ferramentas de ensino, envolvendo os simuladores *Stellarium* e *Celestia*, sejam úteis na formação escolar e cultural desses estudantes, despertando neles a curiosidade em explorar os conceitos astronômicos e os mistérios do Universo.

REFERÊNCIAS

- [1] AMARAL, P. O Ensino de Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental: Uma proposta de material didático de apoio ao professor. Brasília, 160 p. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Universidade de Brasília.
- [2] AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva. São Paulo: Editora Plátano, 2003.
- [3] BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições Setenta, 1994. 226 p.
- [4] BARROSO, F., M. BORGIO, I. Jornada no Sistema solar. Revista Brasileira de ensino de Física, São Paulo, v.32, n 2, 2010.
- [5] BESERRA, D. ANDRADE, M. Ensino de Astronomia com os softwares Stellarium e Celestia. 2012. Disponível em: < <https://www.researchgate.net/publication/303920019>>. Acesso em: 05 set. 2015.
- [6] BRASIL. Ministério da Educação. PCN Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>> Acesso em: 10 maio 2014.
- [7] CELESTIA. Welcome to Celestia. 2013. Disponível em: <<http://www.shatters.net/celestia/index.html>>. Acesso em: 05 set. 2015.
- [8] COLL, C.; MONEREO, C. et al. Psicologia da Educação Virtual: Aprender e ensinar com as tecnologias da educação e comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- [9] DIAS, C. A. C. M.; RITA, J. R. S. Inserção da Astronomia como disciplina curricular do Ensino Médio. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia. n.6, p. 55-65, 2008.
- [10] FREDERICO, F.; GIANOTTO, D. Tecnologia e Ensino de Ciências: possibilidades e desafios. Rev. Areté, Manaus, v. 6, n. 11, p. 65-82, jul. – dez., 2013.
- [11] LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de Ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, São Paulo, v. 24, p. 87-111, 2007.
- [12] MINAS GERAIS, Secretaria de Estado da Educação. Conteúdo Básico Comum (CBC) de Física no Ensino Médio, versão 2009. Disponível em: <http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7B467096A5-B3B4-4DAE-B9D3-A7AF67D6E0C2%7D_PDF%20CBC%20Fisica.pdf>. Acesso em: 05 maio 2014.
- [13] MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa Crítica. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS. 2005. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>. Acesso em: 25 set. 2014.
- [14] OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. Astronomia e Astrofísica. Instituto de Física. UFRGS. Porto Alegre. 2003. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>>. Acesso: 10 maio 2014.
- [15] SANTOS, A. J. J.; VOELZKE, M. R.; ARAÚJO, M. S. T. O projeto Eratóstenes: A reprodução de um experimento histórico como recurso para a inserção de conceitos da Astronomia no Ensino Médio. Cad. Bras. Ens. Fís., São Paulo, v. 29, n. 3: p. 1137-1174, dez. 2012.
- [16] STELLARIUM. Stellarium. 2013. Disponível em: < <http://www.stellarium.org/pt/>>. Acesso em: 05 set. 2015.
- [17] TAVARES, R. Aprendizagem Significativa, codificação dual e objetos de Aprendizagem. Revista Informática na Educação, São Paulo, v.18, n. 2, p. 9, 2010.

Capítulo 20

Design and construction of didactic laboratory equipment for the study of high voltage discharges in gases

Tarso Vilela Ferreira

Leonardo Rodrigues Ferreira

Lucas Emanuel de Jesus Oliveira

Marcelino Pereira dos Santos

Bruno Vinicius Silveira Araujo

Gustavo Aragão Rodrigues

Arthur Francisco Andrade

André Dantas Germano

Abstract: In this work the detailed steps associated to the design, simulation and development of a didactic high voltage equipment are presented. The equipment allows the generation and measurement of alternate and direct high voltages, being used in the experimentation of electric discharges in gases. Along with different sets of electrodes and a pressure chamber, different parameters such as gas pressure, electric field distribution, distance and layout of electrodes can be altered, aiding in the assimilation of electrical engineering and high voltage themes, e.g. Paschen Law, Townsend Discharge and Jacob's Ladder. The development of the equipment was carried out mainly by undergraduate students, who employed materials commonly found in hardware or electro-electronic stores. The project itself, besides involving many engineering concepts, aids in the formation of future engineers in the institution, providing practical experimentation to courses that until then were completely theoretical.

Key-words: High voltage. Education. Laboratory. Discharges. Gases.

1. INTRODUCTION

In a significant amount of electrical engineering colleges around the world, high voltage (HV) experiments are limited or even unavailable. Several reasons collaborate to this situation, from the costs of building a HV laboratory to the lack of specialized personnel in the area. Consequently, the formation of the electrical engineer, who owes much of its essence to practical experimentation, might be compromised.

In order to overcome this challenge, the idea of projecting and building a didactic high voltage equipment may be a good alternative. This paper presents some experiments and results related to the design and development of a HV equipment for the execution of didactic experiments. Five undergraduate students, led by a post-graduate student and two professors of Brazilian public universities, carried out the project.

The five developed equipment focus on experiments related to electric discharges in gases. With them, the following experiments can be performed:

- Behavior of the electric arc in the Jacob's Ladder [4];
- Discharge formation on plane-rod electrodes under alternating (AC) and direct (DC) current (both polarities) [8];
- Discharge formation in quasi uniform electric fields [7];
- Discharge formation in non-uniform fields (introduction to the Streamer theory) [8];
- Reproduction of Paschen Law's curves by the varying air pressure [3];
- Townsend's avalanche [5].

Transversely to the concepts introduced in these experiments, notions of generation and measurement of AC and DC HV are also introduced.

In addition to the equipment development, safety procedures in HV environments were incorporated into the routine in the laboratory. Experimental procedures were documented, so the experiments can be performed by undergraduate students (under supervision), providing practical experimentation to courses that until then were completely theoretical.

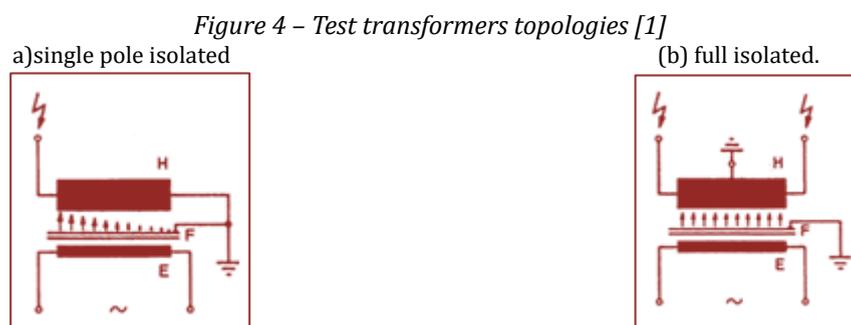
The experimental HV devices were built using materials commonly found in hardware or electro-electronic stores.

2. THE DESIGN

The focus of the project was to make the execution of HV experiments related to discharges in gases feasible, albeit on a small scale or with relatively low voltage levels. A pertinent concern was to choose devices that, associated in different ways, allowed the execution of several experiments, increasing the modularity, flexibility and minimizing the necessity of duplicities. In the following subsections, such devices will be detailed.

2.1. HIGH VOLTAGE ALTERNATING CURRENT SOURCE

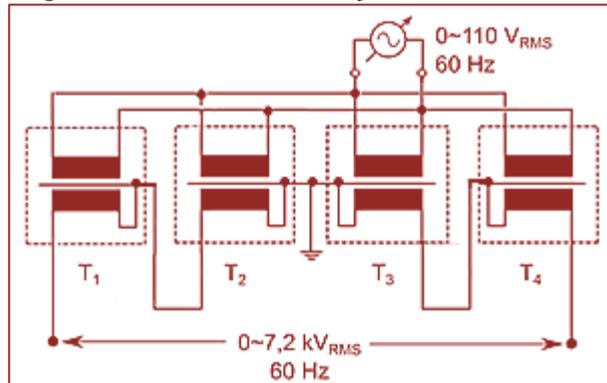
In the project and construction of the HVAC source, some test transformers topologies (single pole isolated and fully isolated) were taken as reference [1]. Their representations are shown in Figure 1.



Reference: [1]

Taking advantage of the existence of four very similar transformers already in the laboratory, an association was proposed, as an alternative to ordering a new transformer. Each of the four transformers is rated 380 VA and has a ratio of 110 VRMS/1.8 kVRMS. In total, the expected output voltage was 7.2 kVRMS. The experimental arrangement can be seen in Fig. 2.

Figure 5 – HVAC source transformers association



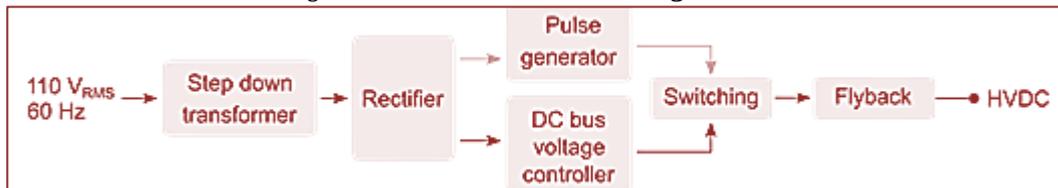
Reference: own authorship

One of the disadvantages of this topology is that the transformers at the ends of the array (T1 and T4) will be subjected, at their outputs, to twice the voltage for which they were constructed. In order to minimize the risk of failure, the complete assembly was immersed in insulating oil, the dielectric strength of which is about 38 times higher than that of air [6]. In addition, inside the container with oil, the transformers are separated by insulating cardboard plates. A manual autotransformer regulates the input voltage.

2.2. HIGH VOLTAGE DIRECT CURRENT SOURCE

The construction of the HVDC source used a traditional topology based on a flyback transformer (FBT). The HVDC source block diagram can be seen in Figure 3.

Figure 6 – HVDC source block diagram



Reference: own authorship.

As the FBT is built to operate at high frequency, the excitation circuit cannot operate at industrial frequency. Thus, the supply voltage goes through a rectifying stage, and then is switched on at a frequency of 15 kHz by power MOSFETS (IRFP260n) triggered by an integrated timing circuit (NA555). The voltage regulation in the secondary circuit occurs by regulating the voltage on the low voltage DC bus before switching. This regulation is executed by a linear regulator (LM317) associated with three bipolar transistors (TIP147).

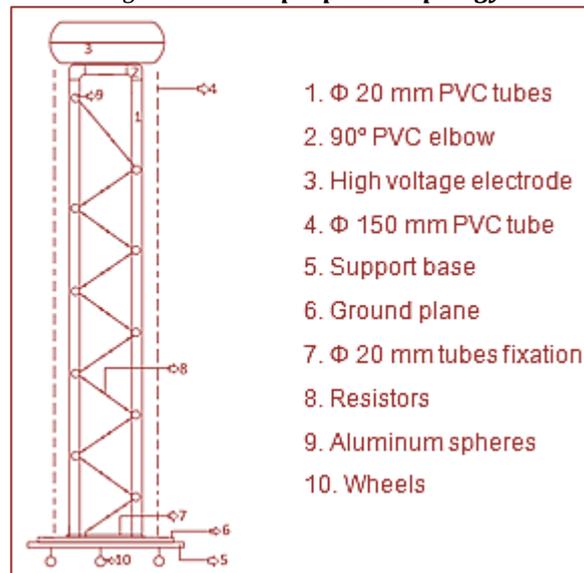
On the high voltage side, at the FBT output, there is a diode for half wave rectification.

2.3. RESISTIVE VOLTAGE DIVIDER

In the assembly of the voltage divider, which allows a safe measurement of the generated high voltages, a resistive voltage divider (RVD) was proposed. The HV measurements foreseen for this equipment are limited to low frequency (60 Hz) and DC. The split ratio chosen was 1000:1, and the RVD was designed to operate at up to 50 kV_{Peak}.

According to [2], "the elements of the high voltage dividers are usually installed within insulating vessels of cylindrical shape with the ground and high voltage". Thus, the chosen topology followed this concept, as seen in Figure 4. Although capacitive voltage dividers are more common on AC measurements, the option of a RVD is more versatile, unde wirh a singue equipment AC and DC are measurable.

Figure 7 –. RVD proposed topology



Reference: own authorship.

2.4. ELECTRODE SET

The set of electrodes needed to perform the experiments was constructed from aluminum parts and carbon steel screws.

In the case of spheric and plane electrodes, specific aluminum parts were designed so they could be screwed to the screws. In the case of rod and tip electrodes (responsible for the generation of strongly non-uniform electric fields), it was proposed to use the screws themselves, or to sharpen their tips.

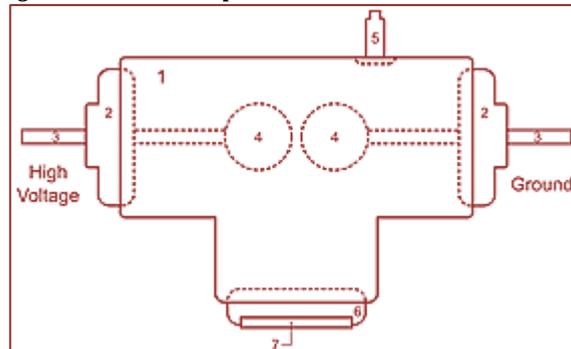
Support bases for the electrodes were also proposed. The chosen material was medium density fiberboard (MDF).

2.5. VARIABLE PRESSURE CHAMBE

The variable pressure chamber design was proposed employing PVC connections, aluminum spherical electrodes, a small acrylic plate and carbon steel screws ($\Phi 1/4''$). According to the manufacturer, the PVC connections are capable of withstanding a maximum pressure of up to 100 PSI.

A conceptual schematic diagram of the pressure chamber can be seen in Figure 5.

Figure 8 – Variable pressure chamber schematics



Reference: own authorship.

The basic body of the proposed chamber is composed of a "T" PVC connection (1). Its ends are to be closed with three plugs. Two of these plugs (2) were drilled to permit the passage of the screws (3) which would have the aluminum spheres (electrodes) on their tips (4). In the third plug (6) a hole of 40 mm diameter was opened. The acrylic plate (7) was glued to this hole, so that the sphere gap could be visible from the outside. A valve (5) was installed for injection and extraction of gases.

3. RESULTS

Once the layouts and materials used in each of the devices were defined, the assembly, finishing, testing and, finally, the execution of the experiments took place.

In this section all of these results will be presented, divided by equipment, along with some experimental results.

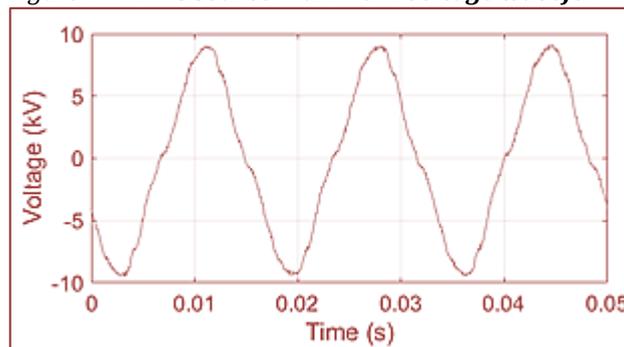
3.1. HIGH VOLTAGE ALTERNATING CURRENT SOURCE

The HVAC source, after built, had an equivalent power of approximately 1.5 kVA. The obtained transformation ratio was 1: 50.72, that is, when excited at 110 VRMS the source had an output of 6.43 kVRMS.

Figure 6 shows the maximum voltage waveform at the HVAC source output.

As seen in Figure 6, there is some distortion in the sinusoidal waveform. One of the next steps in the research is to define how much of this harmonic distortion was injected by the equipment, and how much was already present in the supplied voltage.

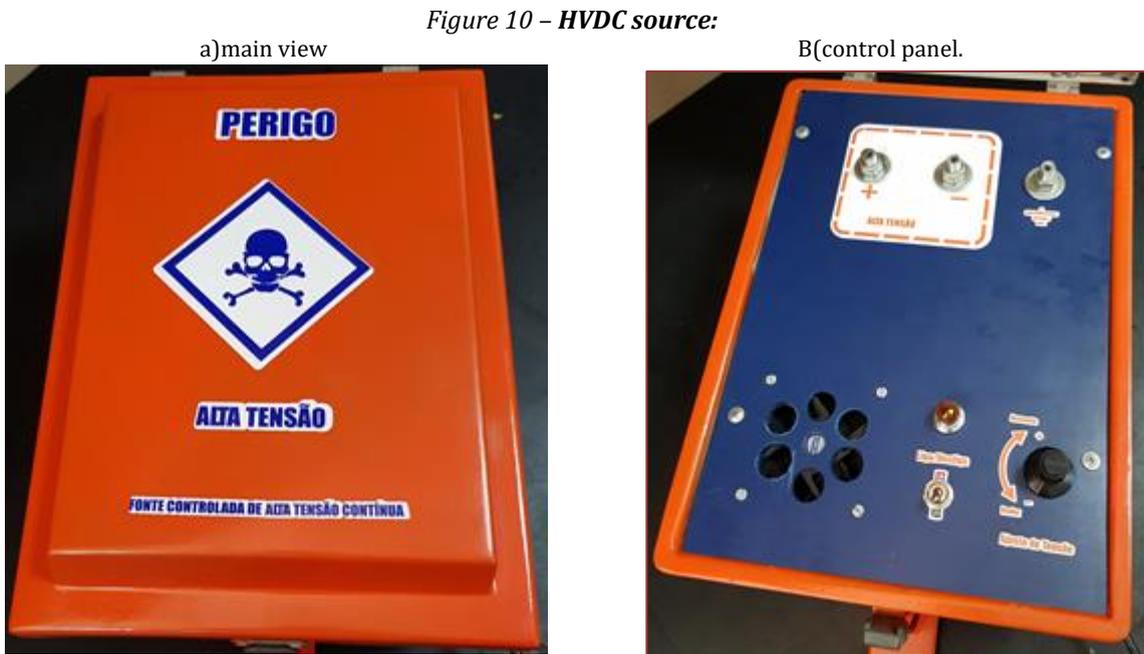
Figure 9 – HVAC source maximum voltage waveform



Reference: own authorship.

3.2. HIGH VOLTAGE DIRECT CURRENT SOURCE

The assembled HVDC source is shown in Figure 7.

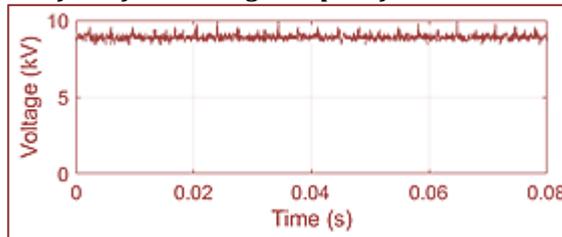


Reference: own authorship.

In Figure 8 the waveform for a voltage of 9 kV is shown. The HVDC source power is 250 VA.

Despite the spikes present in the waveform, the HVDC source has a good controllability. In the future, high voltage capacitors will be added to the source output in order to make the supplied voltage more stable.

Figure 11 – Waveform for a voltage output of 9 kV in the HVDC source.

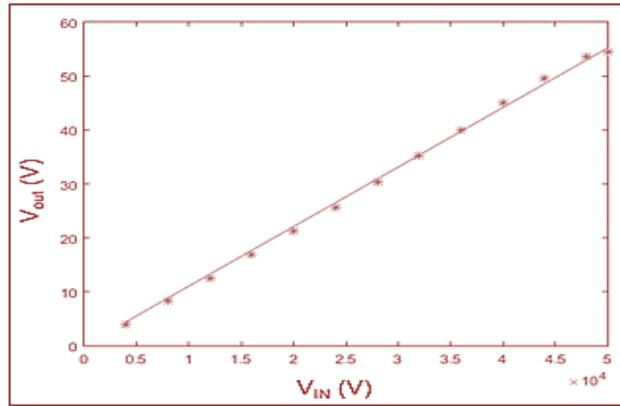


Reference: own authorship.

4. RESISTIVE VOLTAGE DIVIDER

The RVD was constructed and tested to determine its effective voltage rate. The result can be seen in Figure 9, where measurements for AC between 0 VRMS and 50 kVRMS are presented. The effective ratio obtained was approximately 1050:1.

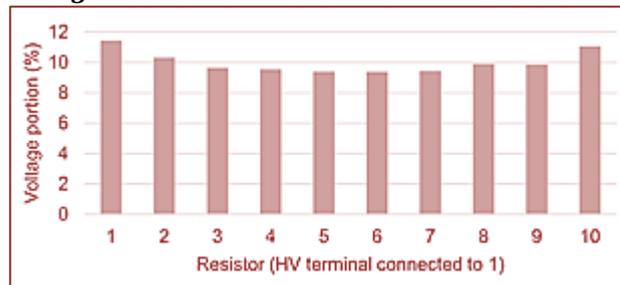
Figure 12 – RVD ratio test results for AC (0-50 kV_{RMS}).



Reference: own authorship.

In Figure 10, the voltage distribution on the resistors of the divisor, determined by simulation, can be observed.

Figure 13 – Voltage distribution on the individual resistors in the RVD.

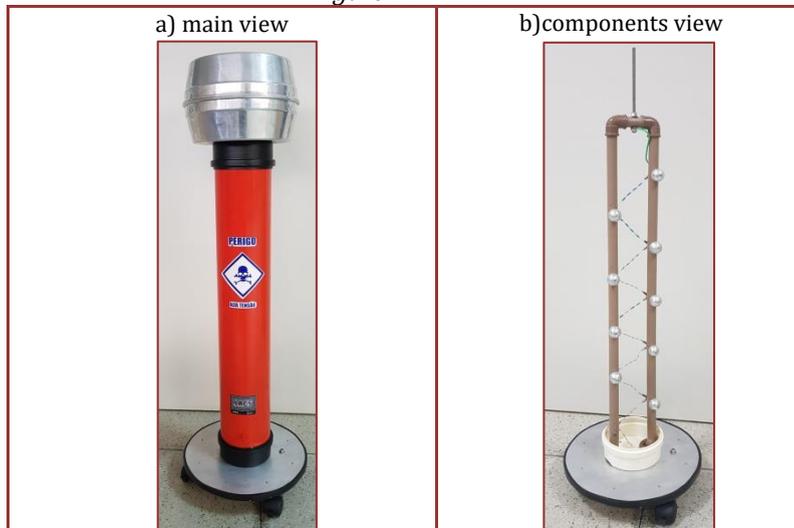


Reference: own authorship.

In general terms, the result was very satisfactory, and the voltage distribution along the resistors was uniform (approximately 10% of the total voltage for each of the 10 resistors).

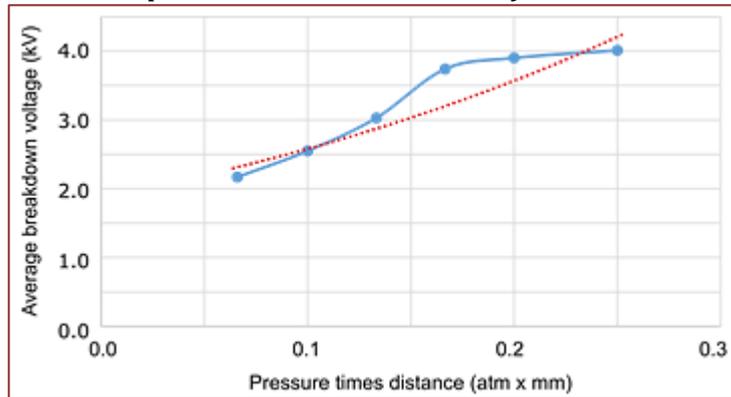
In Figure 11 a photograph of the final topology of the RVD is seen.

Figure 14 – RVD:



Reference: own authorship.

Figure 18 – Representation of the data collected in the reproduction of Paschen's experiment: in blue, the experimental data; in red, the adjusted curve.



Reference: own authorship.

It can be seen from Figure 15 that the data collected experimentally and the curve adjusted thereon refer to the results obtained by Paschen in his original experiment.

5. CONCLUSIONS

In this work, the design, development and testing of cost-efficient didactic high voltage equipment was presented. The developed equipment allow the generation and measurement of high voltage, and along with sets of electrodes and a variable pressure chamber, the attainment of discharges under different electric field distributions, air pressure and distance of electrodes. Thus, providing practical experimentation to courses that until then were completely theoretical. Besides being a work of engineering in itself, it still aids in the formation of future engineers in the institution.

The detailed specification of the project, such as diagrams and circuits are available to the academic community and can be obtained by directly contacting the authors.

Future experiments are expected to be assembled, such as the electric characterization of varistors and the distribution of electric field in insulator chains.

6. ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank Coordination of Research (COPES) of the Federal University of Sergipe (UFS) and the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) for the scholarships granted to the graduate and post-graduate students participating in this work.

The authors would also like to thank the people who donated material or time that aided in the making of these devices, which will certainly help the students in future semesters.

REFERENCES

- [1] D. KIND, K. Feser, High Voltage Test Techniques. 2^a edition. United Kingdom: Butterworth-Heinemann, 2001.
- [2] E. KUFFEL, W. S. Zaengl, J. Kuffel: "High Voltage Engineering: Fundamentals". 2^a edition, Butterworth-Heinemann, 2000.
- [3] F. Paschen, Ueber die zum Funkenübergang in Luft, Wasserstoff und Kohlensäure bei verschiedenen Drucken erforderliche Potentialdifferenz (On the potential difference required for spark initiation in air, hydrogen, and carbon dioxide at different pressures)". Annalen der Physik 273, 1889.
- [4] J. C. SPROTT, Physics Demonstrations: A sourcebook for teachers of physics. Univ of Wisconsin Press, 2006.
- [5] J. S. VON ENGEL, Edward Townsend. 1868 1957. Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society, 1957.
- [6] M. S. NAIDU, V. Kamaraju, High Voltage Engineering. 2^a edition. United States: McGraw-Hill, 1996.
- [7] N. G. TRINH, Partial Discharge XIX: Discharge in Air Part I: Physical Mechanisms, IEEE Electrical Insulation Magazine, vol. 11, n^o 2, pp. 23-29, 1995.
- [8] V. COORAY, The Lightning Flash, London: Institution of Engineering and Technology, 2008.

Capítulo 21

Projeto de circuitos transceptores em 2,4 GHz para aplicações didáticas de controle sem fio

Maísa Lauriane Ferreira dos Santos

Allan Alex de França

Kaíc Bezerra Tôrres

Paulo Henrique da Fonseca Silva

Resumo: O projeto descrito neste artigo consiste na elaboração de uma plataforma de prototipagem didática para desenvolvimento de aplicações diversas de controle sem fio, operando na faixa não licenciada em 2,4 GHz, dos tipos on-off, proporcional, PID (Proporcional Integral Diferencial), a partir de Interface Homem-Máquina (IHM), entre elas o controle de posição e/ou velocidade de pequenos motores de corrente contínua, servomotor, motor de passo. O artigo expõe os dispositivos necessários a sua construção, assim como embasamentos teóricos proporcionando aprendizado interdisciplinar nas áreas de telecomunicações, eletrônica e programação. Por fim apresenta-se uma análise dos resultados obtidos.

Palavras-chave: Módulo Transceptor, Controle sem fio, PIC16F87XA, Engenharia e Educação.

1. INTRODUÇÃO

Pesquisas sobre a didática do ensino superior apontam a segmentação do conhecimento a ser aprendido em um currículo disciplinar. Esse tipo de organização dos cursos em disciplinas puramente teóricas, que não fazem inter-relação, têm formado profissionais com uma grande quantidade de conhecimento, que não se transforma em aprendizagem, competência e habilidade. A intenção ao introduzir novas metodologias de ensino no dia a dia é implementar uma alternativa à metodologia tradicional, que se mostra claramente ineficiente no processo de educação atual. (FELDER, 2003). “Entende-se por interdisciplinaridade: o processo de integração e engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino.”, (LUCK, 2001, p. 64).

Os sistemas de controle sem fio mais usados trabalham com as faixas do espectro em: 27 MHz, 315 MHz, 433 MHz, 2,4 GHz, bem como, infravermelho. São exemplos de aplicações cotidianas destes sistemas sem fio: acionamento de portões de garagem, controle de alarme de automóveis, sistemas de segurança sem fio, automação residencial, monitoramento de sensores, entre outras.

Com a evolução dos sistemas de comunicação sem fio, surgiram novos padrões para operação nas bandas ISM (*Industrial Scientific and Medical*), tais como, *Bluetooth*, *Zigbee*, IEEE 802.11 (*Wi-Fi*). Com intuito de desenvolver uma aprendizagem que articule teoria e prática, bem como os conhecimentos disciplinares, emerge uma proposta interdisciplinar de baixo custo para o desenvolvimento de sistemas de transmissão sem fio, que é a utilização de módulos de rádios de propriedade de empresas como a *Telecontrolli* (transmissor RT4 e receptor RR3, 433 MHz), (BRAGA, 2007, p. 66-68).

Com suporte na pesquisa relacionada, desenvolveram um sistema de comunicação sem fio fazendo uso do nRF24L01 voltada a área de automação predial (GIARETTA, 2014), surge a ideia promissora de criar um sistema sem fio de baixo custo que englobe diferentes aplicações e proporcione aprendizado teórico e prático.

A divisão do artigo está estruturada da seguinte forma: na primeira seção apresentou-se uma análise geral e uma breve fundamentação teórica; em seguida foi descrito de forma clara todas as etapas para realização desse projeto; contendo informações como o esquemático e os componentes utilizados. Na seção resultados tratou-se da explanação de todas as respostas apresentadas pelo sistema proposto e por fim, na última seção, avaliou-se e verificou-se o desempenho do protótipo desenvolvido.

2. METODOLOGIA

O desenvolvimento e fabricação de protótipos de sistema de controle e monitoramento sem fio, consiste na adoção de procedimentos experimentais para a elaboração de *software* e *hardware* (*firmware*) do mesmo. Dentre os experimentos realizados será abordado neste artigo o referente ao controle sem fio de um motor cc. A metodologia adotada para a execução do projeto foi disposta da seguinte forma:

1. Revisão da literatura técnica relacionada aos temas da pesquisa.
2. Projeto e montagem em *proto-board* do *hardware* de sistema de controle sem fio.
3. Desenvolvimento do *software* para configuração das características do sistema de controle sem fio com transceptores e microcontroladores PIC.
4. Projeto de leiautes de circuito impresso e montagem definitiva de componentes de protótipos do sistema.
5. Medições e análises dos resultados obtidos.

2.1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Transceptor NRF24L01

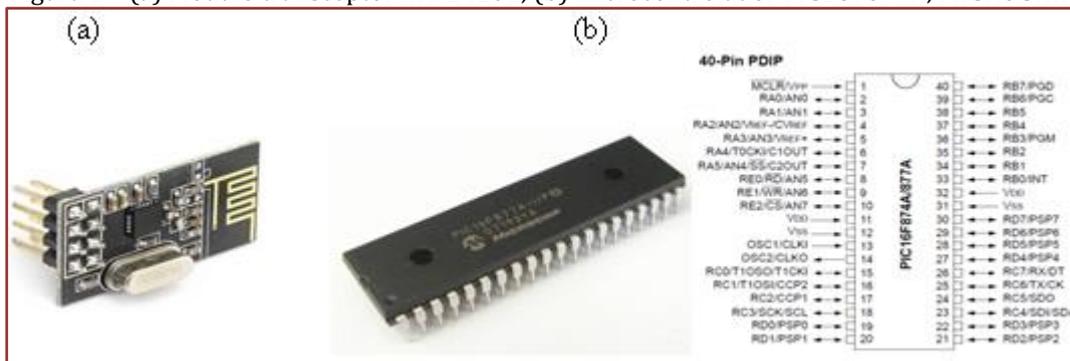
O circuito integrado nRF24L01 é um *chip* transceptor que opera na banda não licenciada em 2,4 GHz, Figura 1(a). Com um mecanismo de protocolo de banda base incorporado (*Enhanced ShockBurst™*) é baseado em comunicações de pacote e suporta vários modos de operação manual.

Através de uma interface periférica *Serial Peripheral Interface* (SPI), trabalha com faixa de alimentação de 1,9 a 3,6 V. O nRF24L01 suporta taxas de dados (no espaço livre) de 250 kbps, 1 Mbps e 2 Mbps, com sensibilidades de recepção de -94 dBm, -85 dBm e -82 dBm, respectivamente (NORDIC, 2010).

Microcontrolador PIC16F87XA

O microcontrolador PIC16F87XA adotado, ilustrado na Figura 1(b), possui importantes características como: memória de programa (*Flash*) de 8 kB, memória de dados (SRAM) de 366 *bytes*, frequência de *clock* até 20 MHz, 7 portas digitais de entrada e/ou saída, atua em uma faixa de tensão de operação de 2,0 V à 5,5 V, duas portas para comunicação SPI representadas por TX e RX (MICROCHIP, 2003), que são fundamentais para o estabelecimento de comunicação adequada entre o microcontrolador e o transceptor nRF24L01.

Figura 1 – (a) Módulo transceptor nRF24L01; (b) microcontrolador PIC16F877A, MICROCHIP.



2.2. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Circuito Transmissor (IHM - Interface Homem Máquina)

Este circuito faz o envio das informações de controle e possui interface homem-máquina. Seu funcionamento baseia-se no envio de sinais de entrada do sistema. Ao fim de cada envio prepara-se para o recebimento das confirmações de entrega dos pacotes de dados recebidos ACK (*Acknowledgment*), enviados pelo circuito receptor. O microcontrolador PIC 16F877A realiza a comunicação SPI, ajustando e configurando os parâmetros necessários ao módulo nRF24L01, que por sua vez, envia *bytes* de controle para o circuito receptor.

Circuito Receptor (Driver)

Este circuito é responsável pelo recebimento, processamento e execução dos dados, bem como, pelo envio de uma confirmação ao circuito transmissor. É através do sinal ACK, que se tem a certeza que os dados enviados foram recebidos. Neste circuito utilizou-se o nRF24L01 e o PIC 16F877A mediante a comunicação serial SPI. Após recepção, o *byte* de controle é processado. Para controle de servomotores e de motores CC, um sinal de controle PWM (*Pulse Width Modulation*) é gerado para acionamento e controle da posição e velocidade, respectivamente. Para controle de motores de passo, o *byte* recebido indicará a posição e o acionamento de suas bobinas.

Fase experimental para o controle do motor de corrente contínua.

O diagrama esquemático para representação desse circuito pode ser observado na Figura 2 (circuito transmissor) e na Figura 3 (circuito receptor). No circuito transmissor há um potenciômetro ao qual se atribuiu o papel de obtenção dos dados de entrada. Neste caso, o PIC é responsável pelo processamento e conversão do mesmo através do conversor A/D interno configurado pela programação para uma faixa desejada de valores. Após o processamento, o PIC realiza a comunicação SPI com o módulo nRF24L01, configurando seus registradores e enviando o *payload* (informação desejada de envio, carga útil). Então, o transceptor nRF24L01 envia a informação e em seguida aguarda a confirmação de recebimento ACK: caso não receba o sinal ACK, retransmite o dado desejado.

Figura 2 – Diagrama esquemático do circuito transmissor.

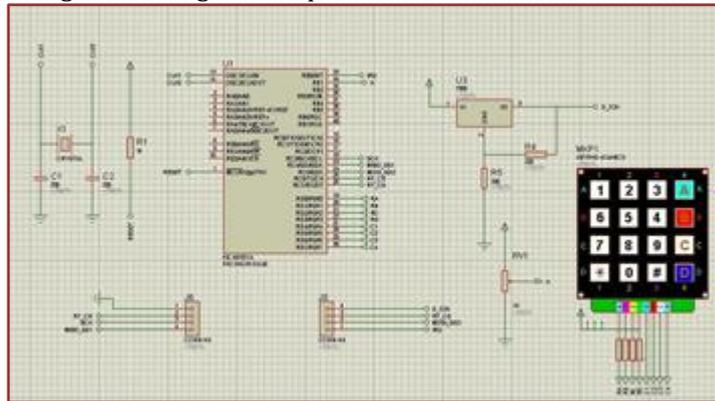
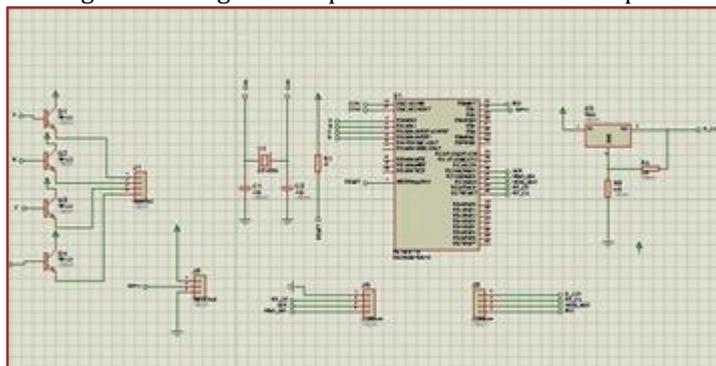
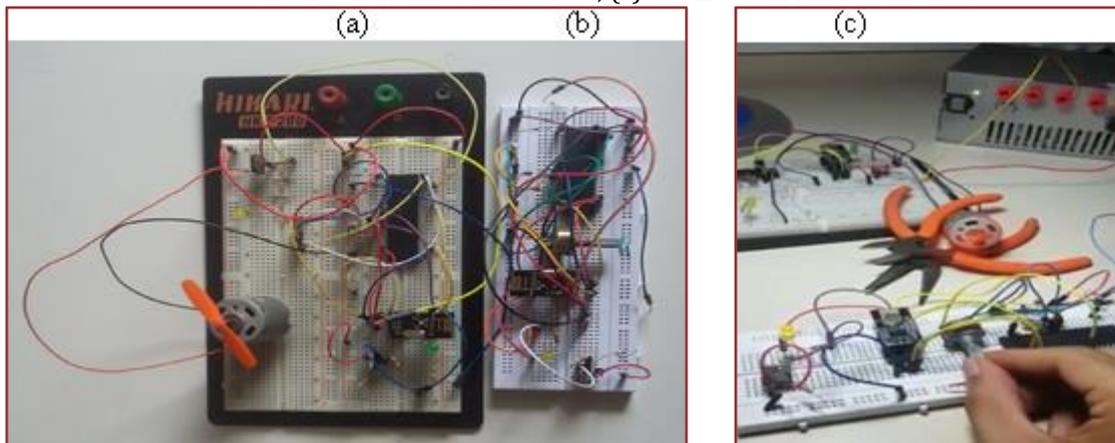


Figura 3 – Diagrama esquemático do circuito receptor.



O circuito nRF24L01 funcionando como receptor, Figura 4(a), ao captar o sinal transmitido do nRF24L01 transmissor, Figura 4(b), decodifica a mensagem e faz uma transmissão de confirmação de recebimento ACK e, na sequência, envia ao PIC, por meio da comunicação SPI, o dado recebido. Essa informação é transformada em dado de controle de um pulso PWM, que por sua vez, faz o motor girar na velocidade e com intensidade igual à desejada. Na foto da Figura 4(c) apresenta-se o circuito em funcionamento, com um circuito *drive* de corrente baseado no transistor TIP22, que possibilita o acionamento e controle do motor, sem requisitar tanta corrente do microcontrolador.

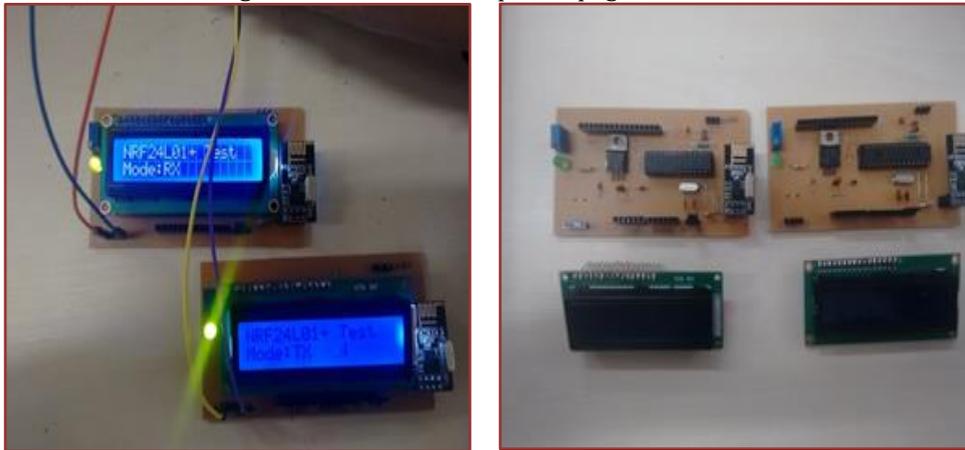
Figura 4 - Circuito de controle para o motor CC: (a) montagem circuito receptor motor CC; (b) montagem circuito transmissor motor CC; (c) circuitos em funcionamento.



A última etapa de execução concerniu à construção da plataforma de prototipagem, apresentada na Figura 5, capaz de suprir as necessidades requeridas por diversas aplicações, tornando-se uma placa didática e versátil. Com embasamento nas práticas anteriores, projetou-se esta placa eletrônica com as seguintes especificações:

- Acesso aos pinos ICSP (In-Circuit Serial Programming), que possibilita a alteração da programação do controlador;
- Acesso aos pinos UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter), tornando disponíveis os recursos do PIC16f87XA;
- Pinos I/O disponíveis para aplicações diversas;
- Pinos conectados ao módulo Nrf24L01;
- Alimentação de 9 Vdc, 5 Vdc regulada para o microcontrolador e 3,3 Vdc para o módulo transceptor Nrf24L01;
- Barramento para recepção de display LCD proporcionando IHM;
- Pequena e versátil, por isso utilizou-se um PIC da família 16F87XA -- 16F876A, que possui as mesmas configurações do 16F877A, porém com tamanho reduzido por ter um número inferior de pinos;

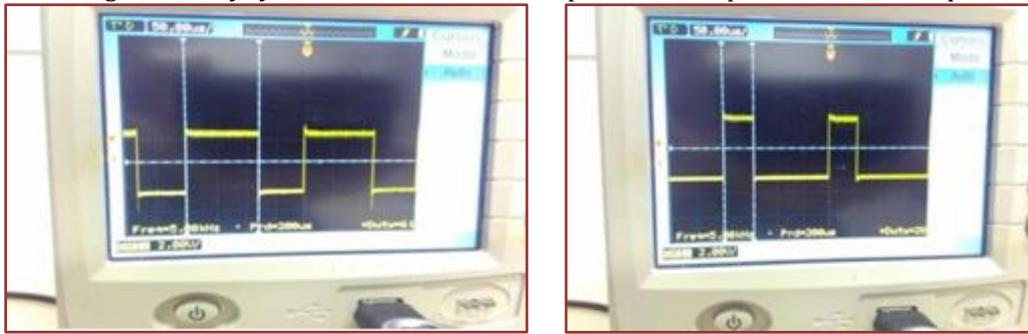
Figura 5 –Plataforma de prototipagem didática.



3. RESULTADOS

Com base nos resultados obtidos para o experimento realizado referente à aplicação do controle da velocidade do motor de corrente contínua, foi possível identificar o funcionamento satisfatório. Contudo, houve a necessidade de algumas calibrações, através do software, de forma a identificar os parâmetros a serem modificados para conseguir elevar a eficiência do desempenho do sistema de controle sem fio. Na resposta medida no circuito receptor pelo instrumento osciloscópio apresentado na Figura 6, observa-se o duty cycle do sinal PWM gerado pelo microprocessador, que representa a razão cíclica de trabalho, ou seja, o quanto de potência está sendo fornecida ao motor, possibilitando o controle de velocidade do mesmo.

Figura-6 *Duty cycle* do sinal PWM medido pelo osciloscópio no circuito receptor.



O sistema apresentou um desempenho razoável de acordo com um levantamento da relação entre envios/recebimentos de pacotes de dados e funcionamento adequado do sistema. Contudo, houve uma porcentagem significativa de perda desses pacotes, conforme os gráficos ilustrados nas Figuras 7 – 8. Em aplicações *indoor*, para distâncias de 5 m e 10 m entre receptor e emissor, a porcentagem de perda de pacotes de informação enviados foi de 22% e 35%, respectivamente, Figura 7(a)-(b). Em aplicações *outdoor*, para distâncias de 5 m e 10 m entre receptor e emissor, a porcentagem de perda de pacotes de informação enviados foi de 24% e 40%, respectivamente, Figura 8(a)-(b).

Figura 7 – Gráfico de correlação entre distância e perda de pacotes de informação em aplicação *indoor*: (a) 5 m; (b) 10 m.

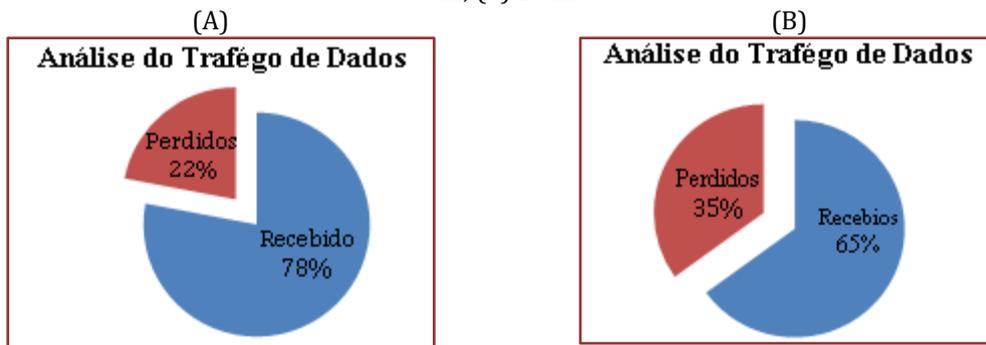
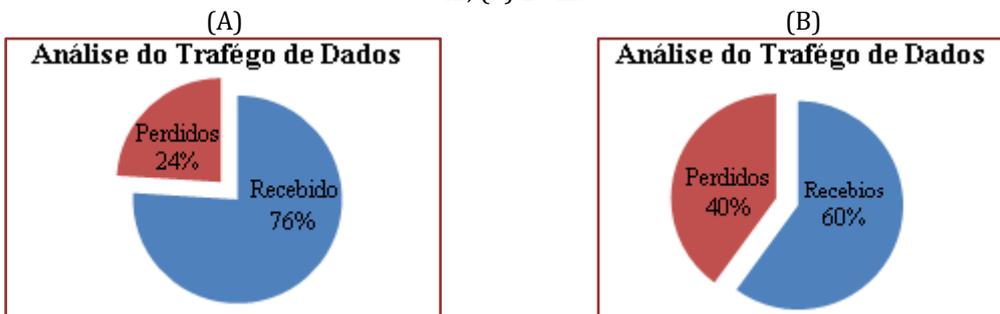


Figura 8 – Gráfico de correlação entre distância e perda de pacotes informação em aplicação *outdoor*: (a) 5 m; (b) 10 m.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto desenvolvido apresentou um bom desempenho para aplicações de controle sem fio. O nível de perda de pacotes de informação observado em ambientes *indoor* e *outdoor* é compensado pela quantidade elevada de pacotes de informações sendo transmitida em um curto intervalo de tempo, reduzindo assim sua influência negativa no desempenho do circuito transceptor. Apesar do aspecto puramente didático-pedagógico do trabalho apresentado, melhorias podem ser desenvolvidas e aplicadas para ampliação e continuidade do projeto.

A plataforma de prototipagem apresentada neste artigo pode ser usada como ferramenta de ensino em diversas áreas da engenharia. Por meio desta metodologia é possível o desenvolvimento de habilidades importantes de modo a facilitar a aplicação do conhecimento teórico para resolução de problemas mais complexos, além de permitir que disciplinas sejam desenvolvidas na forma de projetos. Pode-se utilizar essa ferramenta para desenvolver desde temas específicos, como a criação de *software* para microcontroladores, até aspectos gerais e que envolvem concomitantemente os conteúdos das áreas de telecomunicação e eletrônica.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro e ao IFPB pelo suporte na elaboração do projeto desenvolvido.

REFERÊNCIAS

- [1] BRAGA, N. C. Transmissor e receptor (RT4 e RR3 – módulos híbridos). Revista Saber Eletrônica, No. 413, p.66–68, jun. 2007
- [2] FELDER, R. M.; BRENT, R. Designing and Teaching Courses do Satisfy the ABET Engineering Criteria, Journal of Engineering Education, 92(1), p. 7- 25, 2003
- [3] GIARETTA, Mateus S. Projeto de uma rede de comunicação sem fio baseada no transceptor nRF24L01+ voltada para sistemas de automação predial. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/10183/101167> > Acesso em: 09 set. 2016.
- [4] LUCK, H. Pedagogia da interdisciplinaridade. Fundamentos teórico - metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2001.
- [5] MICROCHIP. PIC16F87XA Data Sheet 28/40/44 Pin Enhanced Flash Microcontrollers. Disponível em: <<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39582b.pdf>>. Acesso em:31 dez. 2016.
- [6] NORDIC Semiconductor. Noruega. Disponível em: <<https://www.nordicsemi.com/eng/Products/2.4GHz-RF/nRF24L01P>>. Acesso em:12 agt. 2016.

Capítulo 22

Mineração de dados aplicada a educação: Um estudo comparativo acerca das características que influenciam a evasão escolar

Kennet Emerson Avelino Calixto

Caetano Vieira Neto Segundo

Rene Pereira de Gusmao

Resumo: Este trabalho teve como objetivo a construção de um estudo para identificar as variáveis concernentes à evasão escolar, utilizando os dados do censo educacional de 2014, 2015 e 2016 dos estados de Ceará e Sergipe. A metodologia CRISP-DM foi usada para entender, preparar e modelar os dados. Na separação dos dados foi utilizado a ferramenta SPSS. As análises se deram por meio do SPSS e do RapidMiner, utilizadas para empregar técnicas de Indução de Regras e Regressão Logística. Os modelos criados apresentaram acurácia em torno de 87%. Além disso, a idade, etapa de ensino, modalidade de ensino, existência de laboratórios e localização da escola se destacaram como variáveis influentes na evasão escolar.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a educação passou por muitas mudanças que se configuraram como melhorias estruturais para as instituições educacionais. Embora tais mudanças tenham possibilitado a escolarização de milhões de estudantes da educação básica, dados recentes mostram que o Brasil ainda está entre os dez países com o pior desempenho nas áreas de ciência, matemática e leitura [OECD 2015]. Além de apresentar problemas relacionados ao desempenho educacional, o país também enfrenta desafios como o analfabetismo ainda não erradicado, o abandono e a evasão escolar. Este último item citado destaca-se entre os demais, pois ele pode posteriormente evoluir para o abandono, o analfabetismo e também a distorção idade/série (por exemplo, em casos que o indivíduo retorna a vida acadêmica para conclusão de sua formação após algum tempo fora da escola).

A evasão escolar ocorre por diversas causas, que estão diretamente relacionadas a qualidade da educação oferecida pela instituição de ensino frequentada pelo aluno, o ambiente escolar, a relação familiar dele, o meio social em que ele vive (onde deve-se levar em consideração fatores como a qualidade de vida) e motivos concernentes à vida pessoal do próprio aluno. Em [Brasil 2006] são claramente apresentados os motivos da evasão e do abandono diretamente relacionados a problemas na vida social do aluno, que evade por motivos como a gravidez na adolescência, a necessidade de trabalhar para auxiliar na renda familiar ou a idade avançada decorrente de reprovações que acabam instigando o aluno a se sentir deslocado.

Tais eventos acabam demandando ações governamentais com o objetivo de superar o quadro problemático gerado pela evasão, o abandono, o analfabetismo e os demais problemas educacionais da contemporaneidade. O Programa Brasil Alfabetizado é um exemplo de programa que tem como meta a redução da desigualdade educacional e é voltado para a alfabetização de jovens, adultos e idosos [Diniz et al. 2014].

É importante ressaltar que o abandono e a evasão são dois conceitos diferentes. Embora estes conceitos estejam relacionados, o abandono se caracteriza quando o aluno deixa de frequentar as aulas e compromete todo o ano de estudo, mas retorna no ano seguinte. A evasão, por sua vez, ocorre quando o aluno abandona os estudos, mas não retorna a escola no ano seguinte para dar continuidade aos estudos [BRASIL 2012].

As pesquisas feitas no contexto da evasão escolar no Brasil são construídas levando em consideração análises isoladas de conjuntos de dados, ou seja, não são feitas comparações com conjunto de dados de origens distintas, que se realizadas, poderiam fornecer bases mais sólidas para inferir os fatores da evasão escolar. Outro ponto de igual importância é a abordagem fazendo uso de dados de um determinado contexto histórico, ou seja, uma análise que considera dados de um conjunto de anos subsequentes, visto que a educação sofre constantes mudanças influenciadas pelos avanços econômicos, políticos, sociais e tecnológicos.

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo a construção de um estudo analítico a fim de identificar as variáveis concernentes à evasão escolar e comparar a relação entre os estados analisados entre os anos de 2014, 2015 e 2016 dos estados de Ceará e Sergipe. Para isso será necessário analisar todos os dados relacionados aos alunos, escolas e docentes; aplicar métodos de mineração de dados e comparar os resultados entre os anos e os estados.

A estrutura desta pesquisa está organizada da seguinte forma. Na seção 2 é apresentada uma revisão sobre os trabalhos relacionados ao tema desta produção. A seção 3 apresenta as técnicas aplicadas, que vão desde o processo adotado e a descrição da base, até o pré-processamento e as técnicas de mineração aplicadas no conjunto de dados analisados. Os resultados das análises construídas sobre os dados são discutidos na seção 4. As considerações finais e os trabalhos futuros são apresentadas na seção 5.

2. TRABALHOS RELACIONADOS

[Digiampietri et al. 2016] apresenta um estudo acerca da evasão escolar do curso de graduação em Sistemas de Informação da Universidade de São Paulo (USP). A pesquisa teve o objetivo de classificar os discentes com risco de desistência, em que o abandono é caracterizado pelo bacharel que não conclui o curso.

De acordo com o trabalho, a base de dados considerou apenas variáveis relacionadas às notas obtidas em toda a graduação, desprezando variáveis como características dos docentes, estrutura da universidade e variáveis pessoais relacionadas aos discentes. A classificação é realizada pelo algoritmo *Rotation Forest*.

Em [Agaoglu 2016], as técnicas de mineração de dados são utilizadas com foco não no discente, mas sim no docente. A pesquisa objetiva mensurar a qualidade e desempenho docente, utilizando dados coletados de forma aleatória dos alunos. O estudo utilizou exclusivamente um questionário com base nas opiniões de cada aluno, de forma que não levasse em consideração a qualidade do local trabalho do docente e nem o seu grau de especialização relacionado ao seu desempenho de ensino.

Os autores em [Bezerra et al. 2016], apresentam uma pesquisa realizada nas escolas públicas no estado do Pernambuco com o objetivo de identificar um perfil de aluno com predisposição a evasão. Através de técnicas de mineração de dados foram aplicados algoritmos de Árvore de Decisão, Indução de Regra e Regressão Logística nos dados. O estudo, no entanto, não contemplou comparações com outros estados e considerou apenas a evasão de 2011 para 2012.

Em [Nunes 2015] é apresentada a aplicação de mineração de dados em ambientes virtuais com o propósito de permitir mudanças no planejamento pedagógico. Os experimentos são realizados no ambiente OpemSim, onde através de um laboratório virtual de química as variáveis relacionadas as preferências de materiais e nível de conhecimento foram coletadas e utilizadas para gerar o estudo. A análise utilizou regra de associação com o algoritmo Apriori.

Em [Manhães et al. 2011] o autor apresenta algumas técnicas de mineração de dados com objetivo de classificar alunos propensos à evasão na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). A proposta é oferecer uma ferramenta para auxiliar os docentes na categorização do perfil de seus alunos, e possibilitar a realização de ações com o objetivo de evitar tal evasão. Contudo, o estudo considerou apenas variáveis relacionadas ao desempenho acadêmico, deixando de lado informações concernentes a instituição de ensino e questões sociais dos discentes. A pesquisa também propôs alguns algoritmos de classificação, a fim de identificar qual se adequaria melhor ao problema, e teve como resultado precisões variando entre 75% a 80%. Vale ressaltar que entres os algoritmos utilizados, o que obteve melhor resultado nos experimentos foi o OneR.

3. METODOLOGIA

3.1 CROSS-INDUSTRY STANDARD PROCESS FOR DATA MINING (CRISP-DM)

CRISP-DM é um modelo documentado e disponível livremente, onde são apresentadas boas práticas para se extrair resultados melhores no processo de mineração de dados [Shearer 2000]. O modelo aborda questões como a organização que a estrutura analisada precisa para gerar resultados melhores. Além de descrever detalhadamente todos os passos necessários para a construção de um projeto de mineração de dados.

Todo o processo é realizado em seis passos e cada um deles tem um papel bem definido para a finalização correta do planejamento. A primeira fase é a compreensão do negócio, esse é um passo importante, pois nele serão definidos os objetivos do projeto. A segunda fase é a concepção dos dados, onde é feita a coleta, descrição, exploração e verificação da qualidade dos dados. A terceira etapa é a preparação dos dados, onde são realizados os processos de limpeza, formatação e definição do conjunto de dados utilizado. No quarto estágio são definidas as técnicas para a construção do modelo, teste do modelo e por fim a construção do mesmo. No quinto passo são realizadas revisões sobre os resultados gerados e tomadas decisões para os próximos passos. Na última etapa é implementado todo o desenvolvimento do projeto em ambiente de produção.

3.1. BASE DE DADOS

O INEP publica anualmente os dados do Censo Escolar em forma de dados abertos que podem ser livremente utilizados e redistribuídos, estando sujeito a citação de sua fonte e divulgados sob a mesma licença [Molloy 2011]. Os dados são divulgados a partir do ano de 1995 e disponibilizados em forma de tabelas no formato CSV (Comma-separated values). A partir desta divulgação foram obtidos os conjuntos de dados dos anos de 2014, 2015 e 2016 dos estados do Ceará e Sergipe utilizados neste estudo.

O critério de escolha dos estados deu-se por meio de uma análise sobre os dados para identificar quem possuía a maior e menor taxa no ranking do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica para os estados da região Nordeste [INEP 2017].

Através da análise foi possível identificar que o estado de Sergipe detinha o menor IDEB e o estado do Ceará possuía o maior em relação aos demais estados analisados. Os dados obtidos abrangem as escolas, turmas, os docentes e alunos de cada estado, e são disponíveis em um arquivo único de cada região do Brasil. A identificação dos estados analisados foi feita por meio de variáveis que representam a sigla e o código de cada estado, os quais são posteriormente usadas na etapa de pré-processamento. As variáveis da base de dados são listadas em um dicionário de dados do censo escolar que também descreve cada variável, seu tipo e como funciona o processo de importação no software utilizado no passo de separação dos dados.

3.2. PRÉ-PROCESSAMENTO

A etapa de pré-processamento foi dividida em três partes que consistem primeiramente na separação dos estados utilizados na análise dos demais contidos no arquivo da região. Em seguida realizou-se a modelagem do banco para realizar as consultas das variáveis consideradas pertinentes neste estudo. Após a modelagem, os dados separados foram exportados em um banco de dados. Por fim, veio a etapa de construção das consultas para exportação dos valores somado ao tratamento utilizando a ferramenta estatística R.

O processo de separação dos dados se deu utilizando o SPSS, um software para análise de dados da IBM [IBM 2016]. Inicialmente foram exportados os arquivos referente aos alunos, docentes, escolas e turmas da região nordeste no software de análise; em seguida definiu-se a condição para a separação, ou seja, foi escolhida a variável referente a sigla ou o código da região, e a ela se atribuiu o valor referente as regiões do Ceará e de Sergipe que a variável deveria possuir para que fosse separada. Ao final do processo, os resultado foram exportados no formato CSV para serem trabalhados na etapa seguinte.

O passo seguinte, consistiu na modelagem e criação de um banco de dados que fosse capaz de armazenar os valores de saída advindos do processo de separação dos dados. Neste passo foi conduzida uma modelagem que atendesse ao armazenamento de todas as variáveis. Para que não houvesse problema na inserção, os valores adicionados ao banco foram todos tratados como tipo texto, incluindo os valores do tipo inteiro.

O sistema gerenciador de banco de dados escolhido foi o PostgreSQL, utilizado para construir um banco contendo as tabelas de escolas, docentes, turmas e alunos de cada ano analisado. Após a construção, foi feita a importação dos arquivos do processo anterior e, com o auxílio do dicionário de dados do censo, conduziu-se uma análise sobre a base de dados dos três anos para selecionar as variáveis mais pertinentes ao estudo. A seleção somou um total de 61 variáveis que foram adicionadas a consulta do banco de dados. Ao total, três consultas foram criadas unindo as quatro entidades analisadas em apenas um resultado, que foi exportado em um arquivo CSV para cada ano estudado.

O último passo do pré-processamento foi o tratamento dos valores exportados do banco. Para isto foi utilizada a ferramenta estatística R, onde os resultados foram analisados em pares. O primeiro par analisado foram os anos de 2014 e 2015 sobre os quais foram executadas uma sequência de funções para identificar se o aluno evadiu ou não no ano seguinte, ou seja, o tratamento consistia em uma verificação se aluno havia evadido no ano de 2015 considerando o conjunto de alunos do ano anterior. O processo se repetiu utilizando os dados de 2015 e 2016, e o resultado foi explicitado em uma coluna com o valor 1 para o aluno evadido e 0 para o aluno que não evadiu.

O tratamento identificou um percentual de evasão de 17% entre os anos de 2014 e 2015 e entre os anos de 2015 e 2016. E ao final do tratamento foram realizados testes na mesma ferramenta para verificação da consistência dos resultados, em que não foi identificado nenhum erro referente aos alunos evadidos. Após o teste dos valores, o resultado do tratamento foi exportado em dois arquivos contendo as evasões dos anos de 2015 e 2016 para serem utilizados no processo de mineração de dados.

3.3. MINERAÇÃO DE DADOS

A mineração de dados é um processo de análise projetado para exploração de dados de grande volume. Por meio de algoritmos, a mineração de dados busca descobrir padrões de comportamento, prever resultados e criar novas informações que podem responder perguntas que não podem ser respondidas por meio de técnicas simples de consulta e geração de relatórios [Han and Kamber 2006].

3.3.1. REGRESSÃO LOGÍSTICA

A Regressão Logística é um modelo genérico estatístico que procura descrever o relacionamento entre um variável dependente (saída ou resposta) com um conjunto de variáveis independentes (predição) contínuas e/ou binárias que também são chamadas de covariáveis [Hosmer and Lemeshow 2000].

Essa regressão é perfeitamente aplicável para este estudo, pois a variável resposta/saída é uma variável binária representada com 1 para o aluno evadido e 0 para o aluno que não evadiu.

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k \quad (1)$$

No modelo apresentado na equação 1, p é a probabilidade de ocorrência do evento, X indica as variáveis independentes e são os coeficientes estimados. Os coeficientes indicam a importância de cada variável independente para a ocorrência do evento. Na equação 2 é apresentada a probabilidade de ocorrência para dado um x qualquer.

$$P(x) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \sum \beta_i X_i)}} \quad (2)$$

Figura 1. Cenário com relação confusa

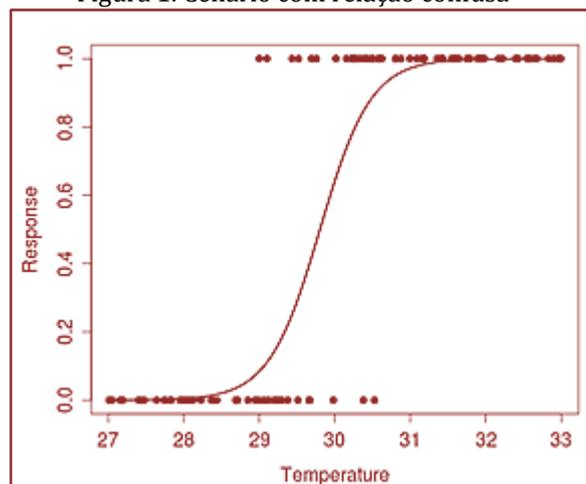
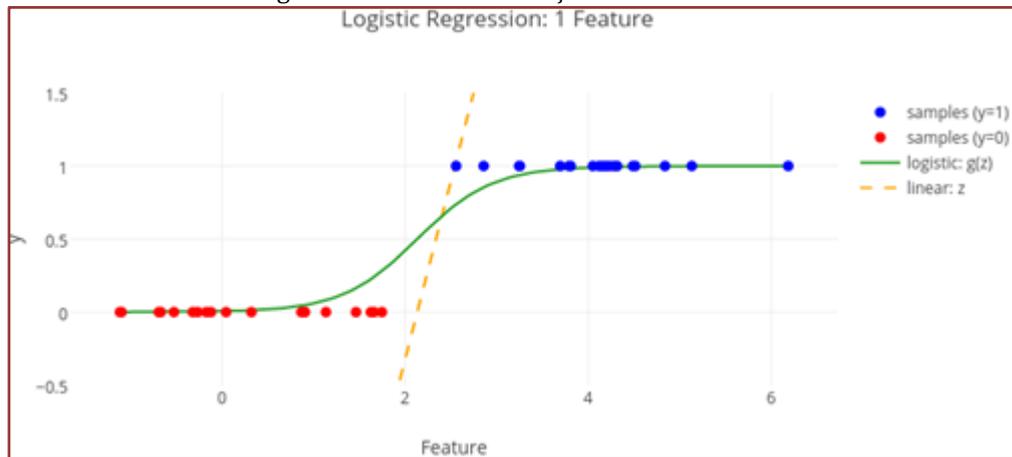


Figura 2. Cenário com relação bem definida



Na figura 1 é apresentado um cenário que não favorece a técnica de regressão, pois existem muitos valores que estão se sobrepondo. A figura 2 ilustra o cenário contrário, nela é exibido um cenário ideal, onde os dados de cada classe estão bem definidos.

A técnica de regressão foi executada no SPSS, que dispõe de funcionalidades para auxiliar a operação. A variável de evasão que foi obtida no último passo do pré-processamento, foi definida como dependente, e todos os outros elementos utilizados no estudo foram definidas como covariáveis.

3.3.2. INDUÇÃO DE REGRA

A indução de regra é uma técnica de mineração de dados que fornece regras de um conjunto de dados, tendo o objetivo de encontrar padrões que são posteriormente expressos em regras *se-então*. A técnica extrai valores que representam o comportamento do conjunto de dados analisado [Maimon and Rokach 2010], e que é apresentado ao utilizador de acordo com a sua frequência.

Normalmente as regras consistem em duas partes, a parte antecedente e a parte consequente. Elas são expressas na forma condicional lógica “se (n condições) então (decisão)”, e uma vez extraídas do conjunto de dados sua utilização vai variar conforme seu objetivo. Elas podem ser usadas com o objetivo no antecedente, ou seja, as regras coletadas serão as que possuam valor para o antecedente. Outro exemplo é objetivando o consequente, onde as regras que possuem algum valor para o consequente são selecionadas para ajudar no entendimento do que está associado e do que afeta o consequente. Na análise, o foco será o consequente, visando encontrar cenários com altas taxas de evasão, para que sejam adotadas medidas contra eles, e as regras associadas com baixas taxas, para que sejam identificadas as características que representam esta condição.

O estudo fez uso do algoritmo *RIPPER* (*Repeated Incremental Pruning to Produce Error Reduction*) ou Poda Incremental Repetida para Produzir Redução de Erro. A sua aplicação foi feita por meio do software RapidMiner, o qual é ferramenta para mineração de dados de código aberto. O algoritmo utilizado teve como entrada os dados advindos da fase de pré-processamento e teve como saída as regras representando o padrão de comportamento do conjunto de dados, a taxa total de acerto das regras sobre todo o conjunto de dados e o acerto de cada regra.

4. RESULTADOS

4.1. REGRESSÃO LOGÍSTICA

O modelo de regressão logística mostrou-se eficiente para a analisar os dados dos dois estados, visto que há uma grande diferença entre o número de alunos e rendimento no IDEB, a acurácia de classificação resultou em média 87.4 no Ceará e 86.8 em Sergipe.

Em geral as variáveis relacionadas às etapas de ensino mostraram-se significantes de forma positiva ou negativa a evasão escolar.

As etapas do ensino médio apresentaram-se de forma positiva, ou seja, há maior probabilidade de evasão. Com acesso completo ao relatório é possível inferir quais etapas precisam de maior foco em ações para prevenção da evasão.

Para os estados do Ceará em todos os anos, a raça negra foi uma única variável que influenciou positivamente, contudo em Sergipe esse fator não gerou significância alguma para a variável dependente. Nos dois estados, a variável idade gerou influência positiva, o que significa dizer que a cada ano a probabilidade de desistência torna-se maior para o aluno. Essa probabilidade muda entre os anos e os estados, no entanto apresentam-se com uma diferença mínima.

No estado do Ceará no par 2014-2015 a variável que informa se a escola possui laboratório de informática influenciou de forma positiva, contudo no ano seguinte o valor já apresentou-se invertido, mostrando que houve algum investimento em laboratórios para essa reversão. Nas duas bases com o estado de Sergipe a influência apresentou-se de negativa.

A tabela 1 apresenta algumas variáveis e seus coeficientes que mostraram-se importantes. Os coeficientes que não apresentaram significância foram descartados.

Tabela 1. Regressão Logística

Variáveis	Ceará		Sergipe	
	B (2014/2015)	B (2015/2016)	B (2014/2015)	B (2015/2016)
-				
aluno possui necessidade especial	0,259	0,217	0,018	-0,092
aluno reside na zona urbana	-0,05	-0,102	0,001	0,29
docentes mestres	-0,589	-0,249	-	-0,184
docentes com contrato temporário	0,522	0,460	-	-
docentes com nível fundamental incompleto	0,620	0,438	-	0,0436

4.2. REGRA DE INDUÇÃO

O processo de análise utilizando a indução de regra obteve como resultado um total de 284 regras geradas para todo o conjunto de dados utilizado nesta pesquisa. A partir dos resultados, foi aplicado um filtro para seleção das regras que apareciam com mais frequência. O critério utilizado foi a seleção das regras com mais de mil ocorrências tanto para alunos evadidos ou para alunos que não evadiram. Dessa forma, foi possível identificar as principais variáveis relacionadas à evasão escolar descobertas por este método.

De maneira geral, a idade do aluno, a etapa de ensino na qual ele se encontra e as variáveis que caracterizam a existência ou não de laboratórios, auditório ou até transporte público foram as variáveis que apareceram com maior frequência na análise. Somado a elas, mais variáveis foram encontradas, no entanto, elas não aparecem com tanta frequência ou apresentam uma evasão elevada como as citadas anteriormente.

A tabela 2 contém as principais regras concernentes aos pares de anos 2014-2015, 2015-2016 de Sergipe, e a tabela 3 apresenta as regras do Ceará para os mesmos pares de anos.

Tabela 2. Regras do Estado de Sergipe

Ano	Condições da Regra	Quantidade evadida	Quantidade não evadida
2014	Idade \leq 15.500	36.491	418.895
	Idade \leq 17.500 E Etapa de Ensino = 2º Ano Médio	861	12.655
e 2015	Idade $>$ 20.500 E Modalidade de Ensino = EJA E Idade \leq 28.500	5.972	3.113
	Idade $>$ 20.500 E Ensino Médio Profissionalizante = SIM	7.039	1004
2015	Idade \leq 14.500	33.332	363.031
	Idade \leq 15.500 E Etapa de Ensino = 1º Ano Médio	482	7.932
e 2016	Sala de Atendimento Especial = NAO E Laboratório de Ciências = NAO	57.196	313.371
	Localização da Escola = Rural E Idade $>$ 20	2.886	1.467

Os dados de Sergipe mostraram que o índice de evasão para alunos com idade menor ou igual a 14 e 15 anos foi bem baixa nos dois pares de anos analisados, chegando a representar um percentual de mais de 60% dos alunos não evadidos considerando apenas estas regras.

Outro ponto importante foram as etapas de ensino que aparecem em duas regras mostrando que o índice de evasão no primeiro e no segundo ano do ensino médio são baixos. Os fatores que apresentaram o índice de evasão alto foram escolas sem sala de atendimento especial que atendem a alunos com necessidades especiais, é a ausência de laboratório de ciências na instituição. A idade do aluno relacionada com a modalidade de ensino ou se o aluno estuda em uma instituição com ensino médio profissionalizante também foi fator influente na evasão.

Tabela 3. Regras do Estado do Ceará

Ano	Condições da Regra	Quantidade evadida	Quantidade não evadida
2014	Dependência da Escola = Municipal E Idade \leq 18.500	141.350	1.519.411
	Etapa de Ensino = 2º Ano Médio E Idade \leq 19.500	13.377	78.371
	Modalidade de Ensino = EJA E	71.877	48.571
e	Número de Computadores na Escola \leq 33.500		
2015	Idade $>$ 20.500 E Número de Salas na Escola \leq 26.500 E	10.743	2.808
	Escola Com Ensino Médio Profissionalizante = SIM		
2015	Idade \leq 15.500	166.253	1.739.567
	Idade \leq 19.500 E Laboratório de Ciências = SIM E	1.296	3.129
	Etapa de Ensino = 2º Ano Médio		
c	Possui Creche = NÃO E Número de Alunos na Turma $>$ 24.500	7.071	5.740
	Sala de Atendimento Especial = NÃO E Laboratório de Ciências = NÃO	196.689	1.125.438

Os dados do estado do Ceará apresentaram algumas diferenças em relação aos de Sergipe. As regras contendo a condições onde o estudante possui idade menor ou igual a 18 ou 19 anos e meio foram as que apresentaram os menores índices de evasão. A primeira regra da tabela 3 exemplifica este índice, onde é mostrado que escolas com dependência administrativa municipal e com alunos de idade menor ou igual a 18 anos e meio possuem taxas de evasão muito baixas, chegando a representar um percentual de 56% de alunos não evadidos quando esta regra é aplicada em todo o conjunto de dados.

Condições como a ausência de laboratório de ciências, sala de atendimento foram variáveis também encontradas no conjunto de dados do Ceará. Além disso, a análise também apresentou variáveis que não aparecem nos resultados de Sergipe, mas que também se relacionam com a evasão, como a quantidade de alunos por turma, a existência ou não de creche na escola e o número de computadores na instituição.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou um estudo sobre as variáveis que possuem maior influência na evasão escolar tendo como base os dados fornecidos nos Censos Escolares dos anos 2014, 2015 e 2016 para os estados Ceará e Sergipe. A metodologia CRISP-DM foi utilizada para compreensão, preparação dos dados, definição de técnicas e análise de resultados. Regressão Logística e Indução de Regra foram as técnicas de mineração de dados utilizadas neste trabalho para identificar as variáveis que mais influenciam a evasão escolar. Variáveis como idade, etapa de ensino, modalidade de ensino, existência de laboratórios e localização da escola se destacaram na criação das regras que influenciam na evasão escolar.

Outros estados podem ser considerados em trabalhos futuros para verificar se os resultados encontrados ocorrem em toda a região Nordeste, por exemplo. Além disso, outras técnicas de mineração de dados podem ser utilizadas para prever a evasão escolar. A evasão escolar é provocada por inúmeros fatores, portanto, estudos para compreender melhor essas causas são fundamentais e podem contribuir na elaboração de políticas públicas para reduzir esse problema.

REFERÊNCIAS

- [1] Agaoglu, M.(2016). Predicting instructor performance using data mining techniques in higher education. IEEE Access, 4:2379–2387.
- [2] Bezerra, C., Scholz, R., Adeodato, P., Pontes, T., and Silva, I.(2016). Evasão escolar: Aplicando mineração de dados para identificar variáveis relevantes. In Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2016).
- [3] Brasil(2006). Alunas e alunos da eja. http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja_caderno_1.pdf. Acessado: 14/05/2017.

- [4] BRASIL(2012). Índice de abandono escolar e três vezes maior no 6o ano do ensino fundamental.
- [5] Digiampietri, L. A., Nakano, F., and Lauretto, M. S.(2016). Mineração de dados para identificação de alunos com alto risco de evasão: Um estudo de caso. Grad - Revista de Graduação da USP , 1(1).
- [6] Diniz, G. M., Machado, D. d. Q., and Moura, H. J.(2014). Políticas públicas de combate ao analfabetismo no brasil: uma investigação sobre a atuação do programa brasil alfabetizado em municípios do ceará.Revista de Administração Pública, 48:641 – 666.
- [7] Gilmar, W. S. A.(2000). Data mining aplicado ao serviço público, extração de conhecimento das ações do ministério público brasileiro.
- [8] Han, J. and Kamber, M.(2006). Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA, 2nd edition.Hosmer, D. W. and Lemeshow, S.(2000). Applied logistic regression. "A Wiley-Interscience publication."
- [9] IBM(2016). Ibm spss statistics 24 brief guide. Disponível em: <http://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/statistics/24.0/pt-BR/client/Manuals/IBM SPSS Statistics Brief Guide.pdf>. Acessado em: 07/04/2017.
- [10] INEP(2017). Ideb - resultados e metas. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/home.seam?cid=1005260>. Acessado em: 07/04/2017.
- [11] Maimon, O. and Rokach, L.(2010). Data Mining and Knowledge Discovery Handbook. Series in Solid-State Sciences. Springer US.
- [12] Manhaes, L. M. B., Cruz, S. M. S., Costa, R. J. M., and Zimbrão, J. Z. G.(2011). Previsão de estudantes com risco de evasão utilizando técnicas de mineração de dados.
- [13] Molloy, J. C.(2011). The open knowledge foundation: Open data means better science. Plos Biology, 9(12).
- [14] Nunes, Felipe Becker; Voss, G. C. S.(2015). Mineração de dados educacionais e mundos virtuais: um estudo exploratório no opensim.
- [15] OECD(2015). Programme for international student assessment (pisa) results from pisa 2015.
- [16] Shearer, C.(2000). The crisp-dm model: The new blueprint for data mining. Journal of Data Warehousing, 5(4).

Autores

AGNES LILIANE LIMA SOARES DE SANTANA

Professora da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), com mestrado na área de Matemática.

ALINE DANIELE CÂNDIDO

Mestra em Educação pelo Centro Universitário Moura Lacerda (CUML). Pós Graduada em Psicopedagogia Institucional e Graduada em Letras - Habilitação Português/ Inglês, ambos pelo Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé (Unifeg). Professora concursada e efetiva na Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais. Atua na área de Língua Estrangeira Moderna - Inglês.

ALLAN ALEX DE FRANÇA

Bacharelado em Engenharia Elétrica. Instituto Federal de Educação Ciência e tecnologia da Paraíba - Campus João Pessoa.

ALLANE PRISCYLLA RIBEIRO DA CRUZ

Graduanda em Licenciatura em Matemática - 7º período - na Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Voluntária do projeto de pesquisa e extensão Flux e, anteriormente, bolsista no PIBID Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, por 1 ano e 6 meses.

ANA ELISA PILLON

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC/UFSC), na área de Mídia do Conhecimento (início em 2019/1). Possui Mestrado Profissional em Engenharia de Produção pela Unisociesc (2016). Possui graduação em Psicologia (Bacharelado) pela Universidade do Vale do Itajaí (2004) e Especialização em Gestão de Recursos Humanos pela Faculdade Estácio de Sá de São José-SC (2007). Atua como docente na Unisociesc (Joinville) desde 2012 com disciplinas presenciais e a distância.

ANDRÉ DANTAS GERMANO

Engenheiro Eletricista e Mestre em Engenharia Elétrica em 2009 e 2010, pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e de Doutor em Engenharia Elétrica pela Technische Universität München, em Munique, Alemanha, em 2015. É Professor Adjunto do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande desde 2016. Seus interesses profissionais incluem equipamentos de alta tensão, sistemas de isolamento, nanotecnologia, engenharia de materiais, diagnóstico de isolamento, redes neurais artificiais e outros métodos de aprendizado de máquina e reconhecimento de padrões.

ANDREZZA CRISTINA DA SILVA BARROS SOUZA

Professora adjunta do Departamento Ciências Exatas e Tecnologias da Informação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Possui mestrado em Engenharia Elétrica pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PpgEE) da UFRN (2002) e graduação em Tecnologia em Processamento de Dados pela Universidade Potiguar (1999). Com experiência na área de Tecnologias Assistivas, Tecnologias Educacionais, Tecnologias de Informação e Comunicação, Inteligência de Negócios.

ANRAFEL FERNANDES PEREIRA

Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Juiz de Fora, MBA Executivo em Gerenciamento de Projetos, pós-graduado em Engenharia de Sistemas, graduado em Sistemas de Informação. Professor na Universidade de Vassouras nos cursos de Engenharia de Software, Engenharia de Computação, Engenharia de Produção, Engenharia Elétrica e Administração e no Centro Universitário Redentor (UniRedentor), atuando nos cursos de Engenharia Civil, Engenharia

Mecânica e Engenharia de Produção. Coordenador do curso de Engenharia de Software na Universidade de Vassouras [Sede e Campus Maricá] (2019). Coordenador do Curso Técnico de Programação de Jogos Digitais [Sede e Campus Maricá] (2019).

ARIANA RODRIGUES DA FONSECA

Graduanda do curso de Licenciatura em Pedagogia na UNESPAR – Universidade Estadual do Paraná – Campus Paranaguá – PR.

ARILSON PAGANOTTI

Possui graduação em Física e Matemática pelo Centro Universitário de Formiga (UNIFORMG -1998); Especialista em Matemática e Estatística (UFLA -2001), Especialista em Ensino de Física (UFOP - 2003); Mestre em Ensino de Física (PUCMG - 2011); Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). É professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG Campus Congonhas), com aulas no Ensino Médio e Superior e desenvolve projetos de extensão relacionados ao Ensino de Astronomia Básica e Tecnologias Digitais Aplicadas ao Ensino de Física/Astronomia.

ARTHUR FRANCISCO ANDRADE

Graduado (2017) e mestre (2019) em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Campina Grande. Atualmente é aluno de doutorado na mesma instituição, atuando principalmente nos seguintes temas: cálculo de campos elétricos e magnéticos, para-raios de ZnO; transformadores, termografia e sistemas de aterramento. Também tem interesse nas áreas de estudo: alta tensão, materiais elétricos, transitórios eletromagnéticos e coordenação do isolamento. Possui diversos artigos publicados em congressos e periódicos. Atua como revisor para os periódicos High Voltage, IEEE Transactions on Plasma Science e Thermal Science and Engineering Progress.

BERLONE CONCEIÇÃO DA COSTA

Técnico em Eletrotécnica pelo antigo CEFET-RR atual Instituto Federal de Educação de Roraima - IFRR - Possui Graduação em licenciatura em Física pela Universidade Federal de Roraima (2014). - Possui o Mestrado Nacional Profissional em ensino de física (MNPEF) Pela Universidade Federal de Roraima(2018). Professor Contratado do Instituto Federal de Educação de Roraima - IFRR.

BRUNO GONÇALVES LOPES

Graduando em Bacharelado em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Mato Grosso (Unemat), Técnico em Edificações pela Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso (Secite) e Técnico em Informática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT).

BRUNO VINICIUS SILVEIRA ARAUJO

Estudante de graduação em Engenharia Elétrica na Universidade Federal de Sergipe (UFS). Tem experiência nas áreas de simulações computacionais de campos eletromagnéticos e na área de análise de distorção harmônica. Tem interesse nos temas: monitoramento de equipamentos elétricos, desenvolvimento de equipamentos de alta tensão, simulações computacionais multifásicas e qualidade de energia.

CAETANO VIEIRA NETO SEGUNDO

Possui Bacharelado em Sistemas de Informação (2016) e Pós-graduado em Ciência de Dados e Big Data Analytics (2018). Atualmente cursando mestrado em Computação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Tem experiência na área de ciência da computação, atuando nas seguintes áreas: Sistemas Multiagentes, Inteligência Artificial Distribuída e Mineração e Aprendizado de Máquina.

CASSIO CRISTIANO GIORDANO

Possui graduação em Licenciatura em Ciências e Matemática pela Universidade Ibirapuera - SP. É formado em Psicologia pelo Universidade Metodista - SP. Possui Especialização em Matemática no Ensino Médio, pela Pontifícia Universidade Católica - SP, Especialização em Docência e Pesquisa no Ensino Superior, pela Universidade Metropolitana de Santos - SP, Especialização em Novas Tecnologias no Ensino da Matemática, pela Universidade Federal Fluminense - RJ, Especialização em Ensino da Matemática, pela UNICAMP - SP. Possui Mestrado Acadêmico e Doutorado em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)

CLAUDILENE GOMES DA COSTA

Professora da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), com doutorado na área de Matemática.

CRISTIANO BERTOLINI

Doutor em Ciência da Computação pela UFPE – Universidade Federal de Pernambuco. Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia da Informação da UFSM – Universidade Federal de Santa Maria – Campus Frederico Westphalen/RS

DELLER JAMES FERREIRA

Bacharel em Matemática pela Universidade Federal Fluminense (1987), Mestre em Sistemas e Computação pelo Instituto Militar de Engenharia (1990) e Doutora em Educação pela UnB (2008). Pós-doutorado na Universidade de Exeter (2010). É professora-associada do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás. Atua nas áreas aprendizagem colaborativa e criativa mediada pelo computador, ensino de computação e interação humano-computador.

DIEGO SILVA MENOZZI

Bacharelado em Engenharia Elétrica, pós graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Severino Sombra. É professor na Universidade de Vassouras (antiga Universidade Severino Sombra) onde ministra diversas cadeiras dentro dos cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia Civil. Disciplinas tais como instalações elétricas, ergonomia e segurança do trabalho, laboratório de eletrônica de potência, entre outras. Tendo experiência na área de Engenharia Elétrica e Segurança do Trabalho, ministrando em toda região Sudeste, treinamentos em eletricidade, NR-10, NR-10 SEP, NR-35, NR-33, entre outros.

EDUARDO ALBERTO DA SILVA

Doutor em Educação: Psicologia da Educação pela Pontifícia Universidade de São Paulo-PUC/SP (2018), Mestre em Psicologia pela Universidade Metodista de São Paulo-UMESP (2013), possui graduação em Pedagogia pela faculdade Pitágoras de Londrina (2012), graduação em Artes Visuais pelo Centro Universitário de Jales-Unijales (2015), graduação em Psicologia pelo Centro Universitário Filadélfia (2000), especialização em Psicologia Clínica pela Universidade Estadual de Londrina (2006) e especialização em Educação Infantil pela Faculdade Dom Bosco (2015). Atualmente é professor colaborador na UNESPAR/Paranaguá, professor em cursos de pós graduação.

ELAINE ALVES DA ROCHA PIRES

Possui graduação em Licenciatura Plena em Computação pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2011), mestrado em Informática pela Universidade Federal do Paraná (2015) e está cursando o doutorado pela Universidade Federal do Paraná. Atualmente é professora do Instituto Federal de Mato Grosso. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Computação Aplicada, atuando principalmente nos seguintes temas: redes, tecnologia e educação.

ELCIO SCHUHMACHER

Líder do Grupo de Estudo em Tecnologia Educacional onde atua e desenvolve a sua linha de pesquisa nos seguintes temas: Ensino de Física, Educação Tecnológica, Ciências para Todos e Literacia da Informação, Pensamento Computacional e Robótica Educativa Livre. Pós Doutorado na Universidade do Minho - Braga - Portugal com o tema Literacia da Informação no ensino de Ciências. Desenvolve projetos sobre desenvolvimento a metodologia ativa designada por “Ensino do Pensamento Computacional por meio da Robótica Educativa Livre – EPECREL”. A qual cria o Clube de Tecnologia .

ELIZIETE NASCIMENTO DE MENEZES

Mestra em Educação pela Universidade Federal do Ceará - UFC, Especialista em Alfabetização pela Universidade Estadual do Ceará - UECE, Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Ceará - UFC, professora formadora na Prefeitura de Fortaleza (CE). Estuda temas como alfabetização, tecnologias digitais na educação e ensino de matemática.

EVANI ANDREATTA AMARAL CAMARGO

Doutora em Educação e pós-doutora em Linguística pela UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas). Professora aposentada do Programa em Educação-Mestrado do Centro Universitário Moura Lacerda. Experiência nas áreas de Educação, Educação Especial e Fonoaudiologia, atuando principalmente nos seguintes temas: desenvolvimento da linguagem oral, apropriação da língua escrita, deficiência intelectual e aspectos escolares de crianças com dificuldades e atrasos no desenvolvimento, inseridas na escola regular, tendo como bases teóricas as perspectivas bakhtiniana e a histórico-cultural.

FÁBIO JOSÉ PARREIRA

Doutor em Engenharia Elétrica pela UFU – Universidade Federal de Uberlândia; Professor Associado do Departamento de Tecnologia da Informação da UFSM – Universidade Federal de Santa Maria – Campus Frederico Westphalen/RS

FABIULA DO ROCIO BATISTA DE MIRANDA

Graduanda do curso de Licenciatura em Pedagogia na UNESPAR – Universidade Estadual do Paraná – Campus Paranaguá – PR.

FERNANDA SILVA GOMES

Graduanda em Engenharia Elétrica pela Universidade de Vassouras - RJ, participou de trabalhos sobre alimentação de animais, eficiência energética e ideias interdisciplinares entre engenharia e ciência da computação, promovida pela inclusão de automação de engenhos. Todas as participações visam inserir, mesmo de forma resumida, ideias de grandes metrópoles, tais como São Paulo, um objetivo de realização profissional.

FLÁVIA CECÍLIA ZUMBINI MARCELINO CELESTINO

Bacharel em Ciências Contábeis pela FAFIPAR, atual UNESPAR - campus Paranaguá e Graduanda do curso de Licenciatura em Pedagogia na UNESPAR – Universidade Estadual do Paraná – Campus Paranaguá – PR.

FRANCISCO GONÇALVES DE SOUSA FILHO

Especialista em Metodologia do Ensino na Educação Superior pelo Centro Universitário Internacional - UNINTER, Graduado em Ciências Teológicas pela Faculdade Boas Novas de Manaus - FBN, Graduado em Teologia pela Universidade Metodista de São Paulo - UMESP, Graduando em

Pedagogia pela Universidade Federal do Ceará - UFC, estuda temas como educação e espiritualidade e tecnologias digitais na educação.

GRACIENE CARVALHO VIEIRA

Licenciada em Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (2015), Mestra em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Ouro Preto (2019). Atualmente é professora na rede estadual de Minas Gerais.

GUSTAVO ARAGÃO RODRIGUES

Estudante de graduação em Engenharia Elétrica na Universidade Federal de Sergipe (UFS). Tem experiência na área de simulação e otimização de campo elétrico. Tem interesse nos temas: monitoramento de equipamentos elétricos, simulações multífisicas, modelos digitais e engenharia de alta tensão.

JAQUELINE DO ROSARIO ALEXANDRE

Graduanda do curso de Licenciatura em Pedagogia na UNESPAR – Universidade Estadual do Paraná – Campus Paranaguá – PR.

JOÊMIA LEILANE GOMES DE MEDEIROS

Professora adjunta do Departamento de Ciências Exatas e Tecnologia da Informação (DCETI) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) do Centro Multidisciplinar de Angicos (CMA). Possui doutorado em Engenharia Elétrica e Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2013), mestrado em Engenharia Elétrica e Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2007) e graduação em Ciência da Computação pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (2004). Foi sócia da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Tem experiência na área de Redes de Computadores, Telecomunicações e Engenharia de Requisitos.

JOSÉ DE PINHO ALVES FILHO

Bacharel em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1969), Doutor em Educação: Ensino de Ciências Naturais pela Universidade Federal de Santa Catarina (1998) e pós-doutoramento na Universidade de Aveiro/Portugal (2009). Atua como Professor Voluntário (docente permanente) no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) da UFSC. Possui experiência na área de Educação/Ensino de Física, com ênfase em Métodos e Técnicas de Ensino, atuando principalmente nos seguintes temas: Atividades Experimentais, Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). Interdisciplinaridade - Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade; Didática das Ciências e Avaliação de Sistemas Educativos.

JOSÉ THOMAZ DE CARVALHO

Avaliador do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - BASis - Portaria Nº 1.066, de 14 de dezembro de 2018. Possui Mestrado Profissional em Ciências Ambientais pela Universidade Severino Sombra, Vassouras, RJ (2013); Pós-Graduação Lato Sensu em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Severino Sombra (2011) - Vassouras/RJ; Pós Graduação Lato Sensu em MBA - Estratégia e Gestão de Negócios pela Universidade Federal Fluminense - Volta Redonda/RJ (2001); Pós-Graduação Lato Sensu em Metodologia do Ensino Superior pela Universidade Severino Sombra (1974) - Vassouras/RJ; Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Severino Sombra (1990) - Vassouras/RJ e Graduação em Engenharia Civil pela Fundação Educacional Rosemar Pimentel (1986)/Barra do Piraí/RJ. Atuou como professor adjunto II, professor orientador dos Engenheiros sem Fronteira núcleo Vassouras, da Universidade Severino Sombra.

JOSETE MARIA ZIMMER

Professora de Educação Física, Pedagoga, Especialista em Informática Aplicada à Educação, em Design Instrucional para Educação On-line, em Planejamento implementação e Gestão da Educação à Distância, Mestre em Comunicação Educacional e Multimídia. Atuou como Professora Orientadora de Informática Educativa por doze anos na Secretaria de Educação da Prefeitura de São Paulo. Como professora Efetiva de Ensino Básico II, da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. Integra o grupo ALPHA de pesquisa em Alfabetização de Jovens e Adultos e Tecnologias na Educação da Faculdade de Educação da USP, e o Núcleo de Educação e Comunicação (NCE) da ECA/USP. Foi Tutora e Orientadora de projetos de Educação à Distância como: Recursos Digitais e Cultura de Uso na Educação. Orientadora de trabalhos de conclusão de curso do projeto Mídias na Educação do MEC e UFPE. Tutora da Universidade Federal Fluminense no curso de Especialização em Planejamento, Implementação e Gestão da Educação à Distância. Tem experiência em Tecnologia Educacional, Formação de Professores, Informática Aplicada à Educação, Blogs na Educação e no contexto da Educação Ambiental, Mídias na Educação e Educação a Distância.

JULIANO SCHIMIGUEL

Possui Doutorado e Mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP e Graduação de Bacharelado em Informática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (1999). Atualmente é Professor Permanente do Programa de Doutorado / Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (São Paulo, SP) e do Centro Universitário Anchieta - UNIANCHIETA (Jundiaí, SP).

KAÍC BEZERRA TÔRRES

Bacharelado em Engenharia Elétrica. Instituto Federal de Educação Ciência e tecnologia da Paraíba - Campus João Pessoa.

KENNET EMERSON AVELINO CALIXTO

Bacharel em Sistemas de Informação (2016) e Pós-graduado em Ciência de Dados e Big Data Analytics (2018). Pesquisa sobre: dados abertos governamentais com foco na educação e contribui em tradução de projetos sociais (code.org, fixmystreet.com). Possui inglês fluente, experiência com: C/C++, Java, Python, Distribuições Linux e BSD. Atualmente exerce a função de Engenheiro de Software Sênior.

LEILA REGINA TECHIO

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC/UFSC), na área de Mídia do Conhecimento (início em 2019/1). Possui Mestrado Profissional em Engenharia de Produção pela Unisociesc (2014). Possui graduação em Informática (Bacharelado) pela Universidade da Região de Joinville UNIVILLE (2001) e Especialização em Administração de Marketing, Comunicação e Negócios pela INBRAPEC (2004). Atualmente é professora na graduação, pós-graduação e ensino digital no Centro Universitário Tupy (UNISOCIESC) em Joinville e professora online na Ânima digital/UNISOCIESC.

LEONARDO RODRIGUES FERREIRA

Engenheiro eletricitista formado pela Universidade Federal de Sergipe, com experiência em gestão de obras de engenharia, distribuição de energia elétrica, projetos elétricos, análise de projetos civis e eletromecânicos.

LUCAS EMANOEL DE JESUS OLIVEIRA

Graduado em Engenharia Eletrotécnica pela Universidade Federal de Sergipe. Possui interesse nas áreas de média e alta tensão, além de projetos de sistemas fotovoltaicos.

MAÍSA LAURIANE FERREIRA DOS SANTOS

Bacharel em Engenharia Elétrica. Instituto Federal de Educação Ciência e tecnologia da Paraíba - Campus João Pessoa. Mestranda em Engenharia Elétrica. Instituto Federal de Educação Ciência e tecnologia da Paraíba - Campus João Pessoa

MARCELINO PEREIRA DOS SANTOS

Engenheiro eletricitista formado pela Universidade Federal de Sergipe, com experiência em eficiência energética, manutenção e montagem de equipamentos elétricos e eletrônicos, desenho de projeto e comissionamento de sistemas elétricos de baixa e média tensão. Trabalhou com manutenção e suporte de equipamentos de rede e TI, além de atuar como professor.

MÁRCIO AURÉLIO CARVALHO DE MORAIS

Doutor em Geografia pela Universidade Estadual Paulista ?Júlio de Mesquita Filho? ? UNESP/ Campus Rio Claro, Mestre em Ensino de Ciência e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil. Professor Efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Piauí. Tem experiência nas áreas: Tecnologia Educacional e Formação de Professores, Educação Profissional e Tecnológica, Educação de Jovens e Adultos, Educação à Distância, Comunidades virtuais em educação, Colaboração através de mídias e redes sociais em educação, Políticas públicas para a informática na educação, Integração do currículo pelas TICs, Ambiente Virtual de Aprendizagem e Recurso Educacional Aberto (Objetos de Aprendizagem), Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica (EPT), Práticas pedagógicas para o ensino e aprendizagem de Ciências e matemática, Organização do currículo integrado na EPT. Atualmente, é Coordenador da Especialização em Tecnologias Digitais e Novas Educações do IFPI e Presidente da Comissão Institucional no âmbito do Instituto Federal do Piauí para criação e elaboração do regimento do Núcleo de Objetos de Aprendizagem - NOA. Também é Coordenador do Projeto de Extensão do IFPI intitulado "Formação de Mulheres de Empreendimentos Econômicos Solidários para uso das redes sociais web no âmbito do Marketing Digital". E líder do Grupo de Pesquisa CNPq Educação a Distância e Tecnologias Digitais no Ensino.

MÁRCIO VIEIRA DE SOUZA

Possui graduação em Comunicação Social (Habilitação- Jornalismo) pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (1985), especialização em Educação (duas) (UFSC, UNIVALI). Mestrado em Sociologia Política pela UFSC (1995) e Doutorado em Engenharia de Produção pela UFSC (2002). Tem experiência na área de mídia e conhecimento, comunicação, sociologia política, EaD, mídias digitais, atuando principalmente nos temas: comunicação e educação, mídia e conhecimento, inovação na educação, educação em rede, sociologia e tecnologia, redes e mídias sociais, Análise de Redes Sociais (ARS), vídeo e democracia, desenvolvimento sustentável e TIC's, metodologia de pesquisa e metodologias ativas na educação.

MARCO ANTÔNIO VEZZANI

Engenheiro agrícola e de segurança do trabalho, mestre em planejamento turístico, professor no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), coordenador do curso técnico em segurança do trabalho. Conselheiro no CONSUP do IFB, professor de ergonomia, legislação de segurança do trabalho e de programas de segurança do trabalho. Orientador na pós-graduação EAD do IFSC.

MARCOS RINCON VOELZKE

Possui graduação em Bacharelado em Física pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar-1985), Mestrado em Astronomia pelo Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo (IAG-USP-1989) e Doutorado em Ciências Naturais pelo Astronomisches Institut der Ruhr-Universität Bochum, Alemanha (AI-RUB-1994). Realizou cinco pós-doutorados: no IAG-USP-1995, na UNESP-Guaratinguetá-1998, no IAEF-UB-1999, no AI-RUB-2007 e no IGeP-TUB-2017. Atualmente é professor titular da Universidade Cruzeiro do Sul. Tem experiência na área de

Astronomia, com ênfase em Sistema Planetário, atuando principalmente nos seguintes temas: Astronomia, Ensino de Astronomia, Cometas 1P/Halley e 67P/Churyumov-Gerasimenko.

MARIA DO ROSÁRIO FERREIRA DE LIMA

Graduada em Letras e especialização em Gestão Escolar na Universidade Estadual do Estado de Alagoas - UNEAL. Atualmente com o cargo de Gestor Escolar na Secretária de Educação do Estado de Alagoas - SEDUC.

MARIA IOLANDA MONTEIRO

Possui graduação em Pedagogia e mestrado em Educação Escolar pela UNESP e doutorado em Educação pela USP. Tem experiência na área de Educação, com atuação nos seguintes temas: práticas e saberes docentes, êxito e fracasso escolar, alfabetização, letramento, variação linguística, literatura de cordel, educação a distância, tecnologias da informação e comunicação, formação inicial e continuada de educadores da educação básica. Realizou pós-doutorado na Faculdade de Educação da UNICAMP. Professora da UFSCar, do curso de Licenciatura em Pedagogia, Programa de Pós-graduação em Educação e do Curso EduTec. Pertence ao Grupo Horizonte (Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Inovação em Educação, Tecnologias e Linguagens).

MARIA THAYS ALMEIDA DA SILVA

Graduada em Licenciatura em Matemática - 7º período - na Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Bolsista do projeto de pesquisa e extensão Probex e, anteriormente, bolsista no PIBID Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, por 1 ano e 6 meses.

MARIZELE ZAMBONI FORTE MENDES

Graduada do curso de Licenciatura em Pedagogia na UNESPAR - Universidade Estadual do Paraná - Campus Paranaguá - PR.

MIRIAN ZUQUETO FARIAS

Graduada em Matemática e em Pedagogia, Pós-graduada em Educação Matemática, Especialista em Educação infantil e alfabetização, Pós-graduada em Gestão, Supervisão e Orientação, Psicopedagogia institucional. Trabalha na SEMED_Canaã-PA como Técnica Pedagógica das Ciências Exatas. Pós-graduação em Neuropsicopedagogia. Possui Mestrado em Ciências da Educação. Pesquisadora do Grupo GEA (Grupo de Pesquisa em Metodologia Inovadoras de Ensino e Aprendizagem-UNIFESSPA). Atualmente cursa Doutorado em Educação-Universidad Nacional de Rosario (UNR).

NILMA ALBUQUERQUE OLIVEIRA DOS SANTOS

Designer Instrucional (UNIFEI), Especialista Mídias em Educação (UFOP), Administradora (UFV) e Pedagoga (UFES).

PAULO HENRIQUE DA FONSECA SILVA

Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN, 1996). Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN, 1997). Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB, 2002). Atualmente é professor do Instituto Federal de Educação da Paraíba (IFPB).

PAULO VITOR BARBOSA RAMOS

Técnico em informática, formado pelo Centro Vocacional Tecnológico de Três Rios - RJ e graduado bacharel em engenharia elétrica pela Universidade de Vassouras, Vassouras - RJ. Procuo promover a interdisciplinaridade entre ciência da computação e o engenho de novas soluções automatizadas,

o que demonstrou a importância em agregar inteligência computacional em tais soluções. Dessa forma, o desenvolvimento de algoritmos de aprendizado de máquina é o objetivo principal na busca de minha especialização, aprimorando meus conhecimentos e adquirindo novas experiências, demonstrando dedicação, compromisso e disciplina.

RENATA FRANCISCA FERREIRA LOPES

Mestre em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da UFMT, da linha de pesquisa: Culturas Escolares e Linguagens. Especialista em Metodologias do Ensino de Língua Portuguesa e Literatura pela FAEL - Faculdade Educacional da Lapa. Licenciada em Letras (Português/Inglês) pela UEG - Universidade Estadual de Goiás. Possui experiência no ensino de Língua Inglesa em escola de idiomas, ensino médio regular e técnico e educação superior. Atualmente é professora de Língua Inglesa, Língua Portuguesa e Literatura no Instituto Federal de Mato Grosso, campus Barra do Garças, onde coordena projetos de pesquisa na área de Formação do Leitor e projetos de extensão de Incentivo à Leitura por meio da Arte Sequencial (HQs), e de conversação em Língua Inglesa.

RENE PEREIRA DE GUSMAO

Doutor em Ciência da Computação (2019). Atualmente é Professor Assistente vinculado a Universidade Federal de Sergipe. Tem experiência em Ciência da Computação, atuando nas seguintes áreas: Inteligência Computacional, Mineração de Dados, Otimização Combinatória.

RICARDO TOMBESI MACEDO

Doutor em Ciência da Computação pela UFPR – Universidade Federal do Paraná. Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia da Informação da UFSM – Universidade Federal de Santa Maria – Campus Frederico Westphalen/RS

RITA DE CASSIA DE SOUZA LANDIN

Doutoranda em Educação na Universidade Federal de São Carlos (SP) na linha de concentração Estado, Política e Formação Humana. Possui mestrado em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), na linha de pesquisa Formação de Professores e outros agentes educacionais, novas tecnologias e ambientes de aprendizagem; especialização em Educação pela Universidade Virtual de São Paulo (UNIVESP/ USP), no curso Ética, Valores e Cidadania na escola; e graduação em Licenciatura em Pedagogia Plena pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP/ Araraquara). Atuou também como tutora virtual no curso de Pedagogia à distância da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) de 2010 a 2015. É professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental na rede de ensino municipal de São Carlos (SP) desde 2010, tendo experiência na área de Educação Especial, apoio docente (coordenação pedagógica) e assessora de direção.

ROBERTO FERREIRA DOS SANTOS

Possui graduação em Bacharelado em Física pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (1999), mestrado em Física pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (2001) e doutorado em Física pela Universidade Federal Fluminense (2005). Desenvolveu projetos de pesquisas junto aos grupos de Física da Atmosfera/UFMS e poluição atmosférica na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul no período de 2007 - 2012. Atualmente é professor adjunto lotado no Departamento de Física da Universidade Federal de Roraima -(UFRR). É professor do Mestrado Nacional Ensino Profissional - MNPEF - Polo 38. Tem experiência na área de Física experimental, com ênfase em Física Atômica e Molecular, atuando principalmente nos seguintes temas: espectroscopia eletrônica aplicada a moléculas, diatômicas, moléculas, Espectroscopia de absorção molecular aplicada ao meio-Ambiente, monitoramento de poluentes atmosféricos.

ROBERTO FRANCISCATTO

Doutor em Informática na Educação pela UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia da Informação da UFSM – Universidade Federal de Santa Maria – Campus Frederico Westphalen/RS

RODRIGO PERLIN

Bacharel em Sistemas de Informação pela UFSM - Universidade Federal de Santa Maria - Campus Frederico Westphalen - RS

RONALDO CESAR DINIZ

Ensino Fundamental realizado pela Escola Estadual Pe. Ezequiel Ramin, Ensino Médio realizado pela Escola Estadual Dr. Artur Antunes Maciel, possui Curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial e atualmente é graduando em Licenciatura Plena em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - Campus Juína/MT. Trabalhou como professor dos cursos de informática pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, bem como na função de Secretário da Universidade Aberta do Brasil. No momento atua como Design Gráfico pela Agência de Publicidade Somabra.

SIDNEI RENATO SILVEIRA

Doutor em Ciência da Computação pela UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia da Informação da UFSM – Universidade Federal de Santa Maria – Campus Frederico Westphalen/RS

SILVINO MARQUES DA SILVA JUNIOR

Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Piauí na área de Informática e Comunicação. Mestre em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Possui graduação em Tecnologia em Sistemas de Informação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (2008), graduação em Licenciatura Plena em Computação pela Universidade Estadual do Piauí (2012) e especialização em Docência do Ensino Superior (2012). Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Uso de Tecnologias no Ensino, Programação e Redes de Computadores.

TARSO VILELA FERREIRA

Possui graduação (2005), mestrado (2007) e doutorado (2011) em Engenharia Elétrica, todos cursados na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), onde foi professor de 2008 a 2017. Desde 2017 é professor no Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Sergipe (UFS) e membro nos Programas de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da UFS e da UFCG. Tem desenvolvido trabalhos que envolvem monitoramento de equipamentos elétricos baseado em ultrassom, rádio interferência, descargas parciais, infravermelho e ultravioleta; inteligência artificial; geoprocessamento aplicado a energias renováveis; aterramento; simulações computacionais de campos eletromagnéticos e multifísicas. Desde 2013 é pesquisador associado ao INESC P&D Brasil.

THAMILY CRISTINA ROSEBACK DOS SANTOS

Graduanda do curso de Licenciatura em Pedagogia na UNESPAR – Universidade Estadual do Paraná – Campus Paranaguá – PR.

TIAGO DO CARMO NOGUEIRA

Doutorando em Engenharia Elétrica e de Computação pela Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e Computação (EMC) da Universidade Federal de Goiás - UFG. Mestre em Ciência da Computação pelo Instituto de Informática (INF) da Universidade Federal de Goiás - UFG (2015). Especialista em Redes e Computação Distribuída pelo Instituto Federal do Mato Grosso - IFMT (2018). Especialista em Gestão Pública pela Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT (2014). Especialista em Engenharia de Sistemas pela Escola Superior Aberta do Brasil - ESAB (2010). Graduado em Licenciatura em Computação pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) e Redes de Computadores pela Faculdade Estácio de Sá (FAESGO). Atualmente, Tiago Nogueira é Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - IFBaiano. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Interação Humano-Computador, Inteligência Artificial, Engenharia de Usabilidade e Informática na

VANIA RIBAS ULBRICHT

É licenciada em Matemática, com mestrado e doutorado em Engenharia de Produção pela UFSC. Foi professora visitante da Universidade Federal do Paraná no Programa de Pós-Graduação em Design (2012 - 2014). Pesquisadora da Université Paris 1 (Panthéon-Sorbonne). Presta serviço voluntário no PPEGC da UFSC. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Tecnologia Educacional, atuando principalmente nos seguintes temas: acessibilidade, ensino-aprendizagem, hipermídia, design de hipermídia, geometria e geometria descritiva.

VERA REJANE NIEDERSBERG SCHUHMACHER

Professora titular da Universidade do Sul de Santa Catarina no curso de Sistemas de Informação onde coordena os cursos de graduação em Sistemas de Informação e Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, a especialização Lato Sensu em Engenharia de Projetos de Software e do programa de especialização Lato Sensu em Gestão de Tecnologia da Informação. Possui Pós Doutorado em Tecnologia da Educação, doutorado em Educação Científica e Tecnológica. Atua Grupo de Estudo em Tecnologia Educacional nos seguintes temas: tecnologia educacional e sistemas computacionais e pensamento computacional

WALISSON SANTOS DUARTE

Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e Técnico em Informática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT).

WELLIANA BENEVIDES RAMALHO

Professora assistente do Departamento de Computação do Centro de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Possui mestrado em Ciência da Computação pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PpgCC) da UERN/UFERSA (2011) e graduação em Ciência da Computação pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (2009). Com experiência na área de Tecnologias Assistivas, Experiência do Usuário e Sistemas de Tempo Real.

ISBN: 978-65-86127-64-5

QIL



9 786586 127645