

O processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação

2



Edwaldo Costa
André Pullig
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2022

O processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação

2



Edwaldo Costa
André Pullig
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Dr. Alexandre de Freitas Carneiro – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Ana Maria Aguiar Frias – Universidade de Évora

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa



Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadilson Marinho da Silva – Secretaria de Educação de Pernambuco
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Lucicleia Barreto Queiroz – Universidade Federal do Acre
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Universidade do Estado de Minas Gerais
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pedro Henrique Máximo Pereira – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins



O processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação 2

Diagramação: Gabriel Motomu Teshima
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Edwaldo Costa
André Pullig

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P963 O processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação 2 / Organizadores Edwaldo Costa, André Pullig. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-873-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.738220202>

1. Aprendizagem. 2. Ensino. 3. Sociedade. 4. Informação. I. Costa, Edwaldo (Organizador). II. Pullig, André (Organizador). III. Título.

CDD 370.1523

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Este e-book lança um olhar para a Educação, mais especificamente sobre o processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação. Os artigos que o compõem são reflexões que visam compreender os contornos que o ensino e seus componentes estabelecem entre si e com outras tessituras sociais. Trata-se, portanto, de uma necessária atitude crítica diante do campo em toda a sua complexidade, para mirar suas reconfigurações, seus atravessamentos e os sentidos que os fatos educacionais e outros produzem na contemporaneidade. Neste e-book apresentamos 20 capítulos de 56 pesquisadores brasileiros e estrangeiros.

Os capítulos analisam uma pluralidade de questões, apresentando pesquisas que abrangem: a contribuição da leitura de clássicos para a formação de leitores críticos; arquivologia e ciência da informação; acompanhamento de tutor nos tempos de pandemia da Covid-19; prática pedagógica a partir do conteúdo escolar da revolução industrial; a inter-relação entre o imaginário, a afetividade e a tecnologia; tecnologias digitais para ensino de ciências; avaliação da metodologia de design thinking na elaboração das aulas de laboratório de química e bioquímica de alimentos; estratégias de ensino e métodos inovadores na alfabetização de adultos; empreendedorismo, interdisciplinaridade, docência: importância das parcerias internacionais; a formação de educadores para escolas do campo; como utilizar jogos educacionais digitais para estimular a aprendizagem; formação docente e formação cultural; modelo de aprendizagem entre pares e sua implementação em oficinas universitárias com suporte de TIC; implementação de um modelo preditivo; o uso de ferramentas tecnológicas para o ensino de biologia celular nos cursos de Ciências Agrárias na modalidade de ensino remoto emergencial; os momentos iniciais da trajetória docente de uma professora de ciências; os desafios do ensino remoto emergencial; uma proposta de mapeamento de conhecimentos baseada no diagnóstico da compreensão de conceitos biológicos fundamentais; tecnologias digitais de informação e comunicação e a utilização de laboratório virtual em engenharia no ensino a distância de circuitos elétricos. Trata-se de uma obra transdisciplinar.

Um dos objetivos deste e-book, volume 2, é continuar propondo análises e discussões a partir de diferentes pontos de vista: educacional, social, filosófico e literário. Como toda obra coletiva, esta também precisa ser lida tendo-se em consideração a diversidade e a riqueza específica de cada contribuição.

Por fim, espera-se que com a composição diversa de autores e autoras, temas, questões, problemas, pontos de vista, perspectivas e olhares, este e-book ofereça uma contribuição plural e significativa.

Edwaldo Costa


André Pullig

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ARQUIVOLOGIA E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO: ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS, INTERDISCIPLINARES E CONSTRUÇÃO CIENTÍFICA

Rosale de Mattos Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7382202021>


CAPÍTULO 2..... 14

MEDIADA PELA TECNOLOGIA E A EVOLUÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

André Pullig

Suélen Keiko Hara Takahama Costa

Edwaldo Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7382202022>

CAPÍTULO 3..... 24

EL ACOMPAÑAMIENTO A LOS TUTORES EN TIEMPOS DE PANDEMIA POR COVID-19


Aline Arlet Álvarez Góngora

Diego Hernández Martínez

Erika Susana Loyo Espíndola

Dolores Ortega González

Laura Vázquez Claudio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7382202023>


CAPÍTULO 4..... 31

(RE)PENSANDO O ESPAÇO E O TEMPO: PRÁTICA PEDAGÓGICA A PARTIR DO CONTEÚDO ESCOLAR DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Odair Ribeiro de Carvalho Filho

Ramires Santos Teodoro de Carvalho

Francislaine Soledade Carniel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7382202024>


CAPÍTULO 5..... 43

A INTER-RELAÇÃO ENTRE O IMAGINÁRIO, A AFETIVIDADE E A TECNOLOGIA: IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA DOCENTE

Vicente Henrique de Oliveira Filho

Gilberto Tavares dos Santos

Osane Oliveira Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7382202025>

CAPÍTULO 6..... 54

ARDUINO UNO, EDISON, GALILEO GEN 2 E RASPBERRY PI 3 COMO TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA ENSINO DE CIÊNCIAS

Josué Suman Soares de Melo

Li Exequiel E. López

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7382202026>


CAPÍTULO 7..... 76

AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA DE DESIGN THINKING NA ELABORAÇÃO DAS AULAS DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA E BIOQUÍMICA DE ALIMENTOS

Edison Paulo De Ros Triboli

Antonia Miwa Iguti

Eliana Paula Ribeiro


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7382202027>

CAPÍTULO 8..... 82

ESTRATÉGIAS DE ENSINO E MÉTODOS INOVADORES NA ALFABETIZAÇÃO DE ADULTOS

Geane Pacheco da Silva Florindo

Luciana Teles Moura


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7382202028>

CAPÍTULO 9..... 94

EMPREENDEDORISMO, INTERDISCIPLINARIDADE, DOCÊNCIA: IMPORTÂNCIA DAS PARCERIAS INTERNACIONAIS

Ana Neilde Rodrigues da Silva

Maria Lúcia Pereira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7382202029>

CAPÍTULO 10..... 106

FORMAÇÃO DE EDUCADORES PARA ESCOLAS DO CAMPO E A POSSIBILIDADE DO CONHECIMENTO CRÍTICO

André Taschetto Gomes

Taise Ceolin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020210>

CAPÍTULO 11..... 117

COMO UTILIZAR JOGOS EDUCACIONAIS DIGITAIS PARA ESTIMULAR A APRENDIZAGEM


Sidnei Renato Silveira

Fábio José Parreira

Adriana Sadowski de Souza

Antônio Rodrigo Delepiane de Vit


Nara Martini Bigolin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020211>

CAPÍTULO 12..... 129

FORMAÇÃO DOCENTE E FORMAÇÃO CULTURAL: UMA RELAÇÃO POSSÍVEL E NECESSÁRIA

Eugênia de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020212>

CAPÍTULO 13..... 141

MODELO DE APRENDIZAJE ENTRE PARES Y SU IMPLEMENTACIÓN EN TALLERES UNIVERSITARIOS APOYADOS EN LAS TIC


Norma Angélica Roldán Oropeza

Verónica Lizardi Rojo

Marisol Calderón González

María Luisa Morales Hernández

Alain Chalieet Petriz Villasis

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020213>

CAPÍTULO 14..... 150


IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE EDUCACIÓN VIRTUAL PREDICTIVA QUE EVITA EL FRACASO ASOCIADO A BAJOS PROMEDIOS DE CALIFICACIÓN

Arvey Esteban Granada Aguirre

Cristian Camilo Carmona Gallego

Herman Alonso Parra Álzate

Marcela Tabares Tabares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020214>

CAPÍTULO 15..... 165

O USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR NOS CURSOS DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS NA MODALIDADE DE ENSINO REMOTO EMERGENCIAL – ERE

João Vitor Castro de Lima

Maria Lucidalva Ribeiro de Sousa

Luana Priscilla Roque Moura

Adriana Dantas Gonzaga de Freitas


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020215>

CAPÍTULO 16..... 176

MOMENTOS INICIAIS DA TRAJETÓRIA DOCENTE DE UMA PROFESSORA DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE A PARTIR DA TEORIA DA SUBJETIVIDADE

Marciléa Serrão Resque

José Moisés Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020216>

CAPÍTULO 17..... 187


OS DESAFIOS DO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL EM TEMPOS DE PANDEMIA: RELATO DE EXPERIÊNCIA




Luciana Coghi da Cruz

Maria Judilândia de Santana Ricaldes

Maria Gislaine de Santana

Renata Caroline dos Santos Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020217>

CAPÍTULO 18	194
PROPOSTA DE MAPEAMENTO DE CONHECIMENTOS BASEADA NO DIAGNÓSTICO DA COMPREENSÃO DE CONCEITOS BIOLÓGICOS FUNDAMENTAIS Milena Bagetti  https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020218	
CAPÍTULO 19	202
TDIC NAS ESCOLAS: UMA REALIDADE A IMPLEMENTAR Fernanda Martins de Almeida Paulo Ayres Carvalho Neto Carla Maria Nogueira de Carvalho Bernarda Elane Madureira Lopes  https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020219	
CAPÍTULO 20	215
SOBRE A UTILIZAÇÃO DE LABORATÓRIO VIRTUAL EM ENGENHARIA NO ENSINO A DISTÂNCIA DE CIRCUITOS ELÉTRICOS Antonio Newton Licciardi Junior  https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020220	
SOBRE OS ORGANIZADORES	228
ÍNDICE REMISSIVO	229

CAPÍTULO 1

ARQUIVOLOGIA E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO: ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS, INTERDISCIPLINARES E CONSTRUÇÃO CIENTÍFICA

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 26/10/2021

Rosale de Mattos Souza

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, Rio de Janeiro – RJ
ORCiD iD0000-0002-5302-5629
<http://lattes.cnpq.br/7747657036741150>

RESUMO: O presente trabalho visa analisar a Arquivologia e Ciência da Informação a partir da construção de uma disciplina numa grade curricular do curso de Arquivologia com abordagem epistemológica e histórica. A metodologia é exploratória a partir do levantamento de literatura de ambas as áreas do conhecimento. Os contextos científico, tecnológico, social e cultural do surgimento, constituição e desenvolvimento dessas áreas. Conceitos e abordagens de informação e a especificidades da informação nos arquivos. Tecnologias da Inteligência: A Escrita, a Imprensa, as Tecnologias da Informação e da Comunicação; Diferenças e semelhanças da Arquivologia, a Biblioteconomia, e a Museologia; Comparação entre Arquivos, Bibliotecas, Museus e Centros de Documentação ; Fundamentos e Princípios da Arquivologia; Princípios, Características, Objeto(s), Objetivos, Metodologias das funções da Arquivística; Interdisciplinaridade na Arquivologia ; Epistemologia e História da Bibliografia, da Documentação e da Ciência da Informação; Diferentes correntes de pensamento

em Ciência da Informação; Interdisciplinaridade na Ciência da Informação; Produção Científica Contemporânea da Arquivologia: no Brasil e no exterior Abordagem dos Princípios e características da Arquivologia. Abordagens atuais da CI: Teoria Matemática da Informação, Teoria Crítica ou Social da Informação, Teoria Sistêmica, Teoria da Organização do Conhecimento: Classificação e Representação da Informação; Teoria Cognitiva, e demais correntes de pensamento da CI. A Ciência da Informação no Brasil: ensino, pesquisa, processo evolutivo e tendências atuais. Como resultados os estudos, pesquisas e produção científica nas relações interdisciplinares da Ciência da Informação especialmente no que se refere à Arquivologia.

PALAVRAS-CHAVE: Arquivologia.
Epistemologia. Ciência da Informação.
Interdisciplinaridade. Produção científica.

ARCHIVE AND INFORMATION SCIENCE: EPISTEMOLOGICAL, INTERDISCIPLINARY ASPECTS AND SCIENTIFIC CONSTRUCTION

ABSTRACT: The present work aims to analyze Archivology and Information Science from the construction of a discipline in a curriculum of the Archivology course with an epistemological and historical approach. The methodology is exploratory based on a survey of literature from both areas of knowledge. The scientific, technological, social and cultural contexts of the emergence, constitution and development of these areas. Information concepts and approaches and the specifics of information in archives. Intelligence

Technologies: Writing, Press, Information and Communication Technologies; Differences and similarities of Archival Science, Library Science, and Museology; Comparison between Archives, Libraries, Museums and Documentation Centers ; Fundamentals and Principles of Archival Science; Principles, Characteristics, Object(s), Objectives, Methodologies of Archival functions; Interdisciplinarity in Archives; Epistemology and History of Bibliography, Documentation and Information Science; Different currents of thought in Information Science; Interdisciplinarity in Information Science; Contemporary Scientific Production of Archival Science: in Brazil and abroad Approach to the Principles and Characteristics of Archival Science. Current approaches to IC: Mathematical Information Theory, Critical or Social Theory of Information, Systemic Theory, Theory of Knowledge Organization: Classification and Representation of Information; Cognitive Theory, and other currents of thought in IC. Information Science in Brazil: teaching, research, evolutionary process and current trends. As a result of the studies, researches and scientific production in the interdisciplinary relations of Information Science, especially with regard to Archivology.

KEYWORDS: Archivology. Epistemology. Information Science. Interdisciplinarity. Scientific production.

1 | INTRODUÇÃO

Este trabalho visa analisar a disciplina denominada de Arquivologia e a Ciência da Informação (CI) no âmbito de uma universidade pública no Brasil, na qual estudamos a quebra de paradigmas dessas ciências a partir do advento das novas tecnologias, o mundo em redes, o papel social dos arquivos e dos arquivistas no mundo contemporâneo para contribuir com o acesso à informação, a construção da cidadania e a prestação de contas do estado.

De fato, as técnicas carregam consigo projetos, esquemas imaginários, implicações sociais e culturais bastante variados. Sua presença e uso em lugar e época determinados cristalizam relações de força sempre diferentes entre seres humanos. As máquinas a vapor escravizaram os operários das indústrias têxteis do séc. XIX, enquanto os computadores pessoais aumentaram a capacidade de agir e de comunicar dos indivíduos durante os anos 1980 e 1990 de nosso século. E hoje, no século XXI vimos as grandes mudanças operadas nos indivíduos e na sociedade em geral com as tecnologias da informação no cotidiano das empresas e nas vidas pessoais

Num primeiro momento da disciplina, vimos Levy (1993,1999) analisou o impacto da virtualização, da cybercultura e do processo das tecnologias da inteligência nos anos 1990, que foram a escrita, a imprensa e as tecnologias da informação e da comunicação. Após o surgimento da escrita, os textos se separam do contexto vivo em que foram produzidos. É possível ler uma mensagem escrita cinco séculos antes ou redigida a cinco mil quilômetros de distância. Algumas mensagens são criadas para sobreviverem em sentido em qualquer lugar ou contexto: ciência, religião, direitos do homem. Com a imprensa de Gutemberg no Séc. XV, houve o aumento das publicações, a maior produção e difusão do

conhecimento científico. A partir das Revoluções Burguesas e da Revolução Industrial o mundo foi impactado pelas tecnologias da informação e da comunicação, como o telégrafo e o navio a vapor. Posteriormente, nos sécs. XX e XXI com as mudanças qualitativas na ecologia dos signos houve o advento da extensão das novas redes de comunicação para a vida social e cultural; Novas formas de comunicação transversais, interativas e cooperativas. Companhias de telecomunicações – redes de telefonia – permitem uma comunicação planetária e interativa. Albert Einstein citou as três bombas do século XX: a bomba demográfica; a bomba atômica e a bomba das telecomunicações. Houve o dilúvio das informações ou o transbordamento caótico das informações e o surgimento de um novo universo, globalizado.

A nova universalidade não depende mais da auto-suficiência dos textos, de uma fixação e de uma independência das significações. Ela se constrói e se estende por meio da interconexão das mensagens entre si, por meio de sua vinculação permanente com as comunidades virtuais em criação, que lhe dão sentidos variados em uma renovação permanente. Em Levy (1993, 1997, 1999) enfatizamos a atitude geral frente ao progresso das novas tecnologias, a virtualização da informação que se encontra em andamento e a mutação global da civilização que dela resulta. Como uso diversas vezes os termos “ciberespaço” e “cibercultura”, parece-me adequado defini-los brevemente aqui. O ciberespaço (que também chamarei rede) é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O espaço da desterritorialização vem questionando os espaços nacionais. O termo especifica não apenas a infra-estrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo. Quanto ao neologismo “ cibercultura”, especifica aqui o 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.

Tendo em vista as transformações ocorridas nos séculos XX e XXI, analisa-se como as disciplinas em questão são marcadas pela interdisciplinaridade e análise da epistemologia das duas áreas de conhecimento, seus históricos e trajetórias. Todavia, nos primeiros tópicos temos os aspectos dos impactos das tecnologias da informação e comunicação nestas áreas de conhecimento, as Tabelas de Conhecimento da CAPES e do CNPQ; as principais diferenças e semelhanças entre os arquivos, bibliotecas, museus e centros de documentação. Além disto, verificamos os conceitos de disciplinaridade, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e multidisciplinaridade em Morin (2007), na teoria da complexidade, e em Olga Pombo (2005).

Num segundo momento, exploramos os objetos, objetivos, metodologia, princípios, terminologia e reuniões dos atores em congressos, encontros e eventos para se constituir uma área de conhecimento. A partir daí, como abordagem teórico-metodológica especificamos e estudamos de forma didática junto aos alunos com as leituras, comentários e fichamentos

a serem realizados para posterior reflexão e discussão em sala de aula. No aspecto da abordagem empírica da didática promovemos dois seminários. Sendo um voltado para os aspectos epistemológicos, históricos e correntes de pensamento da Arquivologia, tal como também abordamos os aspectos epistemológicos, históricos e correntes de pensamento da Ciência da Informação.

2 | TABELAS DE CONHECIMENTO DA CAPES E DO CNPQ

Na análise das Tabelas de Conhecimento de órgãos relacionados à produção de pesquisas no Brasil, assinala-se segundo (SOUZA, 2013) Na TAC 1976, Área: Comunicação, Subárea Ciências da Informação Especialidades = Sistemas de Informação, Biblioteconomia e Documentação, Outras (Especificar) Na TAC 1982 Grande Área Ciências Humanas Sociais e Artes, Área Ciência da Informação, Biblioteconomia e Arquivologia, Subáreas Teoria da Informação, Tratamento da Informação. Já em 1984 dentre as Grandes Áreas de Ciências Sociais aplicadas se encontra a Ciência da Informação. E na TAC em vigor Ciências Sociais Aplicadas Ciência da Informação, encontram-se as seguintes subáreas: Teoria da Informação, Biblioteconomia, Arquivologia. Considerando as seguintes distribuições de tópicos em cada uma dessas abordagens: TABELAS DA CAPES E DO CNPQ: Teoria da Informação, Teoria Geral da Informação, Processos da Comunicação, Representação da Informação, Biblioteconomia, Teoria da Classificação, Métodos Quantitativos. Bibliometria, Técnicas de Recuperação da Informação, Processos de Disseminação da Informação; Arquivologia - Organização de Arquivos. Podemos refletir que a Museologia se manteve autônoma em relação à Ciência da Informação em função das suas características patrimoniais.

A Comissão de Estudos CNPq-CAPES-FINEP em 2005 propôs uma nova TAC (SOUZA, 2013), promovendo a independência da Biblioteconomia e da Arquivologia como áreas de conhecimento, contudo não foi adiante. Segundo (JARDIM, 2011, p. 62) Em 2005, o CNPQ aprovou a proposta de uma nova classificação das áreas de conhecimento. Talvez como reflexo de alguns avanços em termos de institucionalização, a arquivologia passou a ser reconhecida como área de conhecimento autônoma. Essa proposta, no entanto, não foi implementada.

3 | BIBLIOTECONOMIA, ARQUIVOLOGIA, MUSEOLOGIA E DOCUMENTAÇÃO: FRONTEIRAS DISCIPLINARES

Na área de Documentação não importa os diversos gêneros documentais nem o seu suporte documental, o que interessa é o registro e seu conteúdo, a fim de transmitir as experiências culturais ou administrativas do homem. Ressaltamos a trajetória comum entre a Biblioteconomia, Arquivologia e Museologia e a Documentação, que tiveram influência

das ciências naturais para se consolidarem como campos de conhecimento, dando destaque àquela época aos processos técnicos documentais, e passaram a ter a categoria de positivistas, surgiram no século XIX como disciplinas auxiliares da história.

As distinções entre essas instituições se produzem, portanto, a partir da própria maneira como se origina o acervo e também do tipo de documento a ser preservado; pela biblioteca, os impressos ou audiovisuais resultantes de atividade cultural, técnica ou científica, seja ela criação artístico-literária, pesquisa ou divulgação; pelo arquivo, materiais de uma gama infinitamente variável [...] oriundos de atividade funcional ou intelectual de instituições ou de pessoas, produzidos no decurso de suas funções. (Bellotto, 2014, p. 39)

As diferenças se encontram nas funções de produzir, adquirir, classificar, avaliar, representar. Para Duchein apud AAB (2006) [...] *O documentalista trabalha em profundidade sobre um assunto mais restrito e fornece informações a usuários mais especializados, e o arquivista se dedica sobretudo aos documentos únicos, criados no curso de atividades das instituições e indivíduos [...]*

Do acervo ao acesso, ou seja, do Antigo paradigma – do acervamento para o novo paradigma – da potencialização do acesso ao usuário; apoderando-se das Tecnologias da Informação - TIs, de modo a garantir a construção de interfaces e mecanismos de pesquisa capazes de mediar o acesso a informação, de forma ainda mais consistente do que os que se encontram em meios analógicos.

As diferenças entre os materiais de Bibliotecas e Arquivos: o modo pelo qual esses materiais têm origem e entram para as respectivas custódias; Quanto aos métodos que utilizam no tratamento destes materiais: Os materiais de bibliotecas visam, preferencialmente, fins culturais e são produzidos de forma avulsa, ao passo que os materiais de arquivo são produzidos e acumulados em conexão direta com as atividades funcionais do órgão que os originou. O valor dos documentos de arquivo depende da relação orgânica entre os documentos, e dos documentos com as atividades e funções da entidade, da família ou do indivíduo que os produziu, ou seja, há uma relação de significação que mantém entre si e com esse órgão.

Está surgindo uma nova forma de pensar a classificação, como matricial para todas as atividades e idades documentais da Arquivística. Quanto à Classificação ou Arranjo Para arquivistas classificação significa o arranjo do material de arquivo de acordo com o princípio de proveniência, quase sempre, após pesquisas da história administrativa, organização, funções e atividades da entidade produtora. Destacando-se que a palavra *classificação* normalmente é empregada para Arquivos Correntes e Intermediários, e *arranjo*, como um tipo de classificação, é específico dos Arquivos Permanentes, os quais poderão servir como parâmetros para o estabelecimento dos seus códigos, da sua disposição física nas estantes e nos depósitos de arquivo. Para os bibliotecários, *classificação* significa o arranjo do material segundo seu assunto de acordo com um sistema lógico predeterminado e a atribuição de símbolos para organização das estantes.

Quanto à seleção e à avaliação: Os arquivistas selecionam e avaliam os documentos para sua eliminação ou preservação, tendo como parâmetros a sua função, as suas atividades, a organização original uma avaliação por conjunto documental e não por unidade. Os bibliotecários avaliam o material a ser adquirido como peças isoladas, por questões de conveniência e não de preservação.

Outra diferença metodológica diz respeito à descrição documentária ou catalogação: Para os arquivistas descrição significa a representação documentária, descrevendo a organização, estrutura, história administrativa ou a biografia, quando é a descrição do fundo documental de um indivíduo. Assim, representa-se na descrição arquivística o conjunto documental, a agregação de peças documentais a grupos ou séries, no qual os conceitos de autoria e de título podem ser estabelecidos após pesquisa da identificação e história administrativa do órgão produtor, análise dos documentos, datas de produção e assuntos aos quais se referem. Para os bibliotecários, a catalogação ou representação descritiva é a descrição dos documentos, como peças avulsas, através do autor, título, local de publicação, editor, ano de publicação e assuntos.

4 | EPISTEMOLOGIA: PRINCÍPIOS E CARACTERÍSTICAS DA ARQUIVOLOGIA

O objetivo da Arquivologia é dar acesso à informação no caso de dar apoio às administrações em seu processo decisório, às entidades públicas ou privadas, promovendo a sociedade em sua identidade e no exercício da cidadania, facilitando a construção da história e das memórias individuais e coletivas. Na contemporaneidade brasileira vide a Lei 12.527, de 2011, Lei de Acesso à Informação.

Na corrente clássica da Arquivologia se tem como objetos os Arquivos, o conjunto documental e os documentos. Conforme (Bellotto, 2019, p. 1) [...] *a transferência da informação é senão uma etapa de trabalho feita sobre um dos objetos da arquivologia - o documento, configurando-se antes como um segmento entre o dado contido no documento e o acesso à informação possibilitado pelas atividades arquivísticas.*[...]. Já Segundo Fonseca (2005) em Thomas Khun na obra sobre “A estrutura das Revoluções Científicas” vem sendo utilizados por teóricos da Arquivologia para tratar da quebra de paradigma vivida pela área atualmente. O autor tratou da questão de que para novos problemas, novas soluções. Houve a quebra de paradigma, institucionalizando a informação como objeto da Arquivologia. Terry Cook apud Fonseca (2005) sobre esta nova dimensão epistemológica na Arquivologia. Conforme Jardim e Fonseca (1992) [...] *O objeto da arquivística tem se deslocado da categoria arquivos para outras como documentos arquivísticos, e mais recentemente para informação Arquivística.*[...].

Quanto à metodologia na Arquivologia, podemos estabelecer que são as funções arquivísticas: produção, classificação, avaliação, descrição, uso, manutenção, descrição e difusão, que foram se modificando com o impacto das novas tecnologias da informação e

foram sendo adaptadas às novas realidades.

Quanto aos princípios do Respeito ao Fundos ou respeito a origem dos documentos de acordo com o órgão ou entidade produtora, não devendo ser misturados aos documentos de outras origens e entidades; e outros princípios que foram atrelados ao princípio da Proveniência: da Territorialidade – da origem territorial, da Ordem Original, conforme a primeira organização dos documentos, foram também se adaptando aos novos tempos. Assim, considerando a complexidade das organizações modernas, nas quais os órgãos públicos e entidades privadas não são mais estáticas e sim dinâmicas, vimos nascer novos termos e conceitos, tais como, multiproveniência, na qual se verifica a proveniência de diversas informações que são recebidas por conglomerados de empresas públicas ou privadas.

É preciso destacar que para a existência de uma disciplina autônoma faz-se necessário que haja uma terminologia específica utilizada pela comunidade científica e eventos como congressos nacionais e internacionais, encontros, seminários, mesas redondas e etc. Além disto, cabe mencionar que existam publicações do campo arquivístico ou de áreas afins como as da Ciência da Informação, que assinalem a produção científica do campo, de preferência que tenha boa avaliação pelos critérios Qualis.

5 | CORRENTES DE PENSAMENTO DA ARQUIVOLOGIA

A princípio, identificamos duas correntes principais da Arquivologia: Uma Clássica e uma pós-moderna ou contemporânea. Na Arquivologia Clássica, positivista, funcionalista, verificamos como primeiro marco científico o Manual dos Arquivistas Holandeses de 1898, de Muller, Feith e Fruin. São representantes desta corrente de pensamento Sir Hilary Jenkinson, que nos anos 1920 estabeleceu algumas características da Arquivologia e dos Arquivos, tais como são esclarecidas por Duranti (1994), que reconstituiu as características esclarecidas por Jenkinson (1922) quanto à imparcialidade, a autenticidade, naturalidade, inter-relacionamento ou organicidade e unicidade. Havia uma tendência teórica positivista, baseada em noções de ciências naturais, e funcionalista.

Buscando uma relação da Ciência da Informação com a Arquivologia contemporânea, vem sendo marcada pela pós-modernidade e pela informação social, principalmente a linha canadense, que não vê o conhecimento como absoluto, preocupada em acabar com as metanarrativas imperialistas, voltada agora para as realidades locais. O discurso histórico hoje é visto como mais uma narrativa e não a expressão da “verdade”. Nesta teoria, observa-se o que está oculto, aquilo que se encontra de forma subliminar, um contexto que se encontra por detrás do que está escrito nos documentos. Em outro aspecto da disciplina, apresentam-se algumas correntes de pensamento na Arquivologia, em particular a corrente de pensamento pós-moderna, representada por Hugh Taylor (1987-88) como tendo sido o primeiro autor a perceber as mudanças paradigmáticas na Arquivologia após as tecnologias

da informação, Terry Cook (2013) e Thomassen (2006) que deram desenvolvimento a esta perspectiva; que a partir do emprego de tecnologias da informação e comunicação, rompeu com os paradigmas da Arquivologia Clássica, que tinha como objetos o documento, os arquivos, e o conjunto documental para inserir além destes os sistemas de informação e a informação em seu discurso.

[...]Qualquer arquivo é formado por informação gerada e estruturada por processos de trabalho funcionalmente inter-relacionados. Um sistema de gerenciamento arquivístico é desenvolvido para estabelecer, manter e explorar a ligação entre estes processos de trabalho e a informação que geram, a fim de otimizar os potenciais informacionais decorrentes de suas relações. (THOMASSEN, 2006, p. 06)

A partir do final dos anos 1990, final do século XX e início do século XXI, a Arquivologia Pós-moderna passou a ver como objeto a informação orgânica registrada, a informação arquivística, científica ou social, os processos dos documentos e informações, os sistemas de informação, as redes de informação, o papel social dos arquivos e dos arquivistas; do acesso à informação pelos cidadãos, da cobrança de transparência informacional do estado, ou seja, a prestação de contas ou responsabilidade (*Accountability*).

6 | EPISTEMOLOGIA: PRINCÍPIOS E CARACTERÍSTICAS DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

No século XIX, no segundo momento da Revolução Industrial, surgiram a Bibliografia e a Documentação por intermédio dos advogados belgas Paul Otlet e La Fontaine, que procuraram promover e disseminar o conhecimento à humanidade, buscando desta forma a igualdade social, o equilíbrio e a paz. Mais tarde, houve o surgimento da Ciência da Informação após a II Guerra Mundial e a explosão documental, e o desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação, nos anos 1950 e 1960.

Segundo (ARAUJO, 2018) [...] a seguir, em 1958, ocorreu nos Estados Unidos a Internacional *Conference on Scientific Information*. Pouco depois, em 1961 e 1962, ocorreram dois encontros denominados *Conferences on training science information specialists no Georgia Institute of Technology* – eventos considerados fundadores da ciência da Informação. Por extensão, assinalamos o surgimento de correntes de pensamento da Ciência da Informação, que na sua maioria tiveram um enfoque funcionalista e positivista no século XX, que visavam a organização, a transferência e a recuperação da informação nas Bibliotecas. Hoje são muitas formas e mais de 50 conceitos de informação, mas a informação para a CI é de ciência e tecnologia.

7 | CORRENTES DE PENSAMENTO DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

A Teoria Matemática da Informação de autoria dos engenheiros Shannon e Weaver

dos anos 1940, baseada no taquígrafo, trouxe uma dimensão matemática da informação, que promove a diminuição das incertezas. Tinha previsto um emissor, um canal e um receptor das mensagens. Buscou-se a informação precisa, eficaz e em menor espaço de tempo possível, evitando o ruído na comunicação. Assimilou o conceito da termodinâmica de entropia. Foi a primeira teoria da Comunicação Social, que posteriormente foi assimilada pela Ciência da Informação. Esta teoria é associada à Cíentometria e a Bibliometria no que tange à quantificação da informação. Considerada uma corrente funcionalista e positivista.

A Teoria sistêmica foi baseada nas idéias do biólogo Ludwig Von Bertalanffy nos anos 1920 e 1930, levando a entender sistemas dentro de sistemas, com input e output, numa relação de retroalimentação com o mundo exterior, seja com sistemas biológicos e de seres vivos, tanto quanto sistemas existentes no corpo humano, quanto nos sistemas informacionais dentro de entidades públicas ou privadas. No caso de Pascal, dizia que o todo não é a simples soma das partes. Numa abordagem arquivística, os fundos provenientes dos órgãos setoriais não representam simplesmente o todo de uma instituição, pois cada um tem suas próprias funções, atividades, espécies e tipos documentais. Na Arquivologia pode-se pensar na organicidade dos documentos e seus conjuntos documentais. Considerada uma corrente funcionalista e positivista.

Teoria da Classificação e representação. Bases da teoria da Classificação em Aristóteles e Porfírio, proximidade com a Biblioteconomia, o Código de Classificação Decimal (CDD), de Melvin Dewey, e o Código de Classificação Universal (CDU), adaptação feita por Paul Otlet para a Documentação. Na Arquivologia, vide as primeiras iniciativas de Arranjo e Descrição da Associação dos Arquivistas Holandeses. Hoje existem os Planos de Classificação adaptados, com inspiração temática, influenciando planos de classificação do Conselho Nacional de Arquivos – CONARQ para atividades-meio e atividades-fim no Brasil. Todavia, existe a linha de Classificação por Tipologia, oriunda de Vicenta Cortez, da Espanha. Considerada uma corrente funcionalista e positivista.

A corrente de pensamento da Ciência da Informação no séc. XXI, que é atinente a Teoria Crítica da Informação, que não é funcionalista, voltada para a crítica social. Esta corrente de pensamento está associada à Filosofia, à História e à Antropologia, à Comunicação Social. É uma forma de pensar que diz respeito a uma perspectiva da Ciência da Informação que é voltada para a informação como transformação social, ética da informação, capital e informação social. Nesta corrente de pensamento verificam-se desigualdades sociais e de acesso à educação e informação, países ditos de primeiro mundo difere-se de países periféricos na produção e acesso à informação; procura-se verificar questões como os arquivos públicos não são meros locais para armazenamento, mas para criar estratégias de busca com recursos informacionais aos usuários e pesquisadores, o acervo digitalizado irá ao usuário através da WEB; a cidadania, democracia, direito à informação e à memória, acesso à informação, transparência e prestação de contas do estado.

Estudos de usuários ou corrente cognitivista – estuda o perfil dos usuários, funcionalista, procurava mapear a população e suas tendências de necessidades de informação. Graus de satisfação das fontes de informação, de serviços e sistemas de informação. Nos anos 1940 e 1950 havia uma tendência para estudos de usuários voltados às pesquisas científicas. Nos anos 1970 inspiração em Karl Popper estudos voltados para os usuários. Além de pesquisas sócio-demográficas a percepção dos usuários conforme sua situação e grau de educação e informação. Hoje em dia, os usuários participam dos sistemas de informação por meio da indexação social ou folksonomias.

Produção e Comunicação científica- No contexto do pós II Guerra Mundial, da Guerra Fria, passou a se ter a informação como recurso estratégico. Os cientistas passaram para a dimensão da produtividade científica. E houve a criação e produção em CI nos anos 1940 e 1960. Nos anos 1980 em diante as empresas e organizações desenvolveram necessidade de informação precisa, eficaz e menor espaço de tempo. A Gestão do conhecimento trouxe conceitos como conhecimento tácito e explícito.

81 A PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA ARQUIVOLOGIA NA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E EM OUTRAS ÁREAS AFINS

Segundo Fonseca (2005) registrou uma por uma metodologia de levantamento da produção científica dos arquivistas realizado no Banco de Teses da CAPES, com filtro “arquivos”, “arquivologia”, “arquivística”: uma maior produção de arquivistas que fizeram mestrado e doutorado em Ciência da Informação e áreas afins. De 53 trabalhos de pesquisa, sendo 21 trabalhos em Ciência da Informação, 07 em História Social, 01 em História, 07 em Memória Social, 01 em Arquitetura, 01 em Letras e Linguística, 1 em Educação, 04 em Biblioteconomia e Ciência da Informação, 01 em Antropologia Social, 01 em Comunicação, 03 em Comunicação, Imagem e Informação, 01 em Administração, 01 em Tecnologia, 01 em Engenharia de Produção. Observou-se que a maioria da produção acadêmica no período de 1992 a 2001 foi de predominância em Ciência da Informação, incluindo aqueles defendidos em Biblioteconomia e Ciência da Informação, seguidos de História social e Memória Social.

Marques (2018) produziu e acompanhou a produção científica de arquivistas que fizeram mestrado e doutorado ainda assinalando que a maioria fez pós-graduação em Ciência da Informação. De 470 Investigações com filtro em “arquivos” e “arquivística”, em 58 instituições, de 60 programas de pós-graduação “strictu sensu”, de 1972-2015, analisou as perspectivas de produção científica no país em Arquivologia. Para a autora uma disciplina como a Arquivologia ainda incipiente nacional e internacionalmente, houve um aumento quantitativo e qualitativo da produção científica, assinalando 14 vezes mais de produtos em seu último levantamento de 2016, com indicadores robustos para uma área em expansão. Atualmente, os arquivistas vêm tendo sua capacitação, em outras opções

de pós-graduação além da predominância de programas de cursos de pós-graduação em Ciência da Informação, associados aos cerca de 15 cursos de graduação em Arquivologia. Assinalamos, que o curso de graduação da UNIRIO associado ao Programa de Pós-graduação em Gestão de Documentos e Arquivos da UNIRIO, 1º da América Latina em Arquivologia com um mestrado profissional; outros são os do Programa de pós-graduação em Memória Social com mestrado e doutorado, também da UNIRIO; Mestrado profissional em Bens Culturais e Projetos Sociais, da Fundação Getúlio Vargas, Mestrado profissional de patrimônio cultural, do IPHAN.

Em um universo de 48 dissertações do PPGARQ foi realizado um levantamento por (SILVA;LOUZADA, 2017), que no período de 2012 até 2016 encontramos enfoques em Prospecção Arquivística, Políticas Arquivísticas e a Percepção social dos arquivos, da Arquivologia e dos arquivistas com ênfase em lei de acesso à informação, num total de 15%. Considerou-se também como ênfase ética arquivística com 5% da produção científica do programa. Alia-se a produção científica a criação da Reunião Brasileira de Ensino e Pesquisa em Arquivologia – REPARQ, que já se encontra em seu número VI em 2019, que irá ocorrer em Belém no Pará este ano; e o Fórum Nacional de Ensino e Pesquisa em Arquivologia - FEPARQ, esses evento reúnem a comunidade de pesquisadores em Arquivologia no Brasil.

Na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDBT, que se encontra dentro do site do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT, que se constitui no levantamento da produção científica em universidades públicas federais, com ênfase em Ciência da Informação, no período de 1996 até os dias atuais, foram encontrados 106 itens relacionados com Lei de Acesso à Informação; Informação como capital no capitalismo são cerca de 1.369 itens; Recursos informacionais dos arquivos são cerca de 58 itens; cidadania e os arquivos são cerca de 794 itens; com Democracia e os Arquivos, conseguimos cerca de 507 itens como resultados.

9 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hoje, verifica-se uma Arquivologia voltada para uma mudança paradigmática, do documento para a informação arquivística, para os sistemas de informação e não somente para os arquivos e conjuntos documentais e documentos. Todavia, segundo Bellotto (2014,p. 39) “Os fins, no caso da biblioteca, serão culturais ou científicos; no caso do arquivo, os documentos administrativos e jurídicos, sendo estes, a longo prazo, históricos. O documento da biblioteca instrui, ensina; o do arquivo, prova. Atualmente, os arquivos também têm projetos e um viés pedagógico e de ensino.

Atualmente, alguns atributos entre Bibliotecas, Arquivos e Centros de Documentação se aproximam, como aqueles voltados para os documentos independente de suportes documentais, classificação e representação, resguardadas as especificidades e princípios

de cada área de conhecimento. A Arquivologia vem mudando seu escopo, mas ela já nasceu interdisciplinar com o Direito, a Administração, a História, em particular com a Diplomática, contudo os avanços significativos na contemporaneidade vêm se dando em função da análise dos documentos digitais, sua preservação, as adaptações dos princípios e características dos arquivos aos novos desafios tecnológicos; as redes sociais, os blogs, garantindo relações interdisciplinares com a Ciência da Informação, as Tecnologias da Informação e da Comunicação, a Comunicação Social, levando à democratização de informações e conhecimentos.

Nesta nova realidade tecnológica, há uma aposta na Teoria pós-moderna, ancorada em correntes canadenses e australianas, que vêem as novas e empreendedoras mudanças não só no objeto da Arquivologia, mas nas funções de produção, classificação, avaliação, uso e manutenção, descrição e difusão. Meios Institucionais de Custódia e Disseminação e os Novos Aspectos Contemporâneos passaram a ter atributos semelhantes aos das Bibliotecas e Centros de Documentação, tais como: tipos de suporte: eletrônicos, digitais, virtuais, exemplar único ou múltiplo; passagem natural de fonte geradora única ou múltipla, da proveniência para a multiproveniência, da preservação analógica para a emulação dos suportes documentais; da descrição para a representação, envolvendo a Indexação, Instrumentos de pesquisa eletrônicos e interfaceados com outras agências de informação, normalização descritiva; do historiador e do administrador como usuários ao grande público e à sociedade em geral.

Houve um aumento e diversificação de cursos de pós-graduação e na produção científica, além daqueles oferecidos por programas de pós-graduação em Ciência da Informação oferecidos por diversos estados no país. Além de manter segundo Marques (2018) interlocuções internas na área, vem mantendo um diálogo profícuo com outras áreas de forma interdisciplinar. A Arquivologia com enfoque social - ainda é pouca a produção intelectual que trate efetivamente de acesso à informação e políticas de informação é um dado preocupante, sinaliza que esse ainda é um problema com pouca repercussão na sociedade, e ainda não esgotado, tendo muito a ser desenvolvido e pensado. Observou-se ainda uma maior produção científica dos arquivistas em Ciência da Informação, com a perspectiva futura de cursos de pós-graduação em Arquivologia. Existem comunidades de ensino e pesquisa em Arquivologia, e que tudo isto faz com que a área futuramente se torne autônoma diante dos órgãos de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. Correntes de Pensamento da Ciência da Informação. Em: *Ci. Inf.*, Brasília, DF, v. 38, n. 3, p.192-204, set./dez., 2009.

_____. *Arquivologia, Biblioteconomia, Museologia e Ciência da Informação: o diálogo possível*. Brasília: Briquet de Lemos/ABRAINFO, 2014

ASSOCIAÇÃO DOS ARQUIVISTAS HOLANDESES. *Manual de Arranjo e Descrição de Arquivos*. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional. 1975.

BELLOTTO, Heloísa Liberalli. In: *Arquivologia: objetivos e objetos*. In: <https://arquivoememoria.files.wordpress.com/2009/04/arquivologiaobjetivosobjeto.pdf> Disponível em 2019.

BELLOTTO, Heloísa Liberalli. *Arquivo: estudos e reflexões*. Belo Horizonte: UFMG, 2014.

BRASIL. Lei 12.527 de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei no 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei no 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. *Diário Oficial [da] União*, Brasília, DF, 18 nov. 2011. Recuperado em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm>. Disponível em 2013.

COOK, Terry. Moda absurda ou Renascimento Profissional: Pós-modernismo e a Prática de Arquivo. Em: *Informação Arquivística*, Rio de Janeiro, RJ, v. 2, n. 1, p. 158-187, jan./jun., 2013.

DURANTI, Luciana. Registros Documentais Contemporâneos. In: *Estudos Históricos*. Rio de Janeiro: FGV, 1994. p. 50-64.

FONSECA, Maria Odila K. *Arquivologia e Ciência da Informação*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2005.

JARDIM, José Maria; FONSECA, Maria Odila K. As Relações entre a Arquivística e a Ciência da Informação. *Cadernos BAD* (2) 1992, p. 29-45

JENKISON, Hilary. *A manual of Archive administration*. Oxford: Clarendon Press, 1922.

LEVY, Pierre. 1993. *As tecnologias da inteligência: O futuro do pensamento na era da informática*. São Paulo: Editora 34, 1993.

_____ O que é o virtual. São Paulo: Editora 34, 1997.

_____. *Cybercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.

MARQUES, Angélica. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, *Acervo*, v. 31, n.3, 15-30, 2014.

MORIN, Edgar. *Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2007.

POMBO, Olga. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. *Liinc em Revista*, v.1, n.1, , p. 3 -15, Disponível em <http://www.ibict.br/liinc> . Acesso em 2005.

SOUZA, Rosaly Fernandes de. *Organização do Conhecimento*. Em slides. Rio de Janeiro: IBICT UFRJ, 2013.

TAYLOR, H. A. Transformation in the Archives: technological adjustment or paradigm shift? *Archivaria*, v. 25, p. 12-28, Winter, 1987-88.

THOMASSEN, Theo. Uma primeira introdução à Arquivologia. Em *Arq. & Adm.* Rio de Janeiro v. 5 n. 1 p. 1-56 jan./jun., 2006.

CAPÍTULO 2

MEDIADA PELA TECNOLOGIA E A EVOLUÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Data de aceite: 01/11/2021

André Pullig

Filósofo, Teólogo e Psicanalista Clínico.

Doutor Honoris Causa *Multiplex* em: Psicanálise Clínica, pela Academia Brasileira de Psicanálise; Literatura, pela Academia de Letras do Brasil; Educação, pela Federação Brasileira dos Acadêmicos das Ciências, Letras e Artes (FEBACLA) e Centro Sarmathiano de Altos Estudos Filosóficos e Históricos; e Comunicação Social, pela Organização Mundial dos Defensores dos Direitos Humanos. Mestre em Teologia. Possui especialização em: Língua Portuguesa e Literatura; Psicopedagogia e Psicanálise Clínica.

<http://lattes.cnpq.br/8755108996726962>

<https://orcid.org/0000-0002-4408-5144>

Suélen Keiko Hara Takahama Costa

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Jataí (UFJ) e bolsista pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG). Especialista em Educação Especial (PUC-MG)

<http://lattes.cnpq.br/6672018912589028>

<https://orcid.org/0000-0002-7490-4913>

Edwaldo Costa

Pós-doutorando no Programa de Pós-Graduação em História da UnB. Pós-Doutor em Jornalismo pela Universidade de São Paulo (ECA/USP). Doutor em Comunicação e Semiótica pela PUC-SP.

<http://lattes.cnpq.br/3950553227038648>

<https://orcid.org/0000-0002-3416-3815>

RESUMO: Com o advento da internet e consequente globalização, tornou-se imperativo o uso de metodologias de ensino atuais e ferramentas tecnológicas adequadas para suprir demandas educacionais. Hoje, devido ao modo de vida em sociedade, aumentou, substancialmente, a procura pelos cursos na modalidade EaD, por questões financeiras, de tempo, dentre outros. A recente pandemia causada pelo Covid-19 obrigou as instituições de ensino a se adequarem ao modelo remoto de ensino. Muitos docentes e discentes tiveram de se ajustar a essa nova realidade no contexto ensino-aprendizagem. Decorre desse fato a importância de se conhecer os processos sócio-históricos de aprendizagem e de que forma a tecnologia se apresenta como solução às recentes demandas pedagógicas.

PALAVRAS-CHAVE: Educação. Tecnologia. Aprendizagem e EaD.

MEDIATED BY TECHNOLOGY AND THE EVOLUTION OF PEDAGOGICAL PRACTICE

ABSTRACT: With the advent of the internet and consequent globalization, it became imperative to use current teaching methodologies and appropriate technological tools to meet educational demands. Today, due to the way of life in society, there has been a substantial increase in the demand for distance learning courses, due to financial, time and other issues. The recent pandemic caused by Covid-19 has forced educational institutions to adapt to the remote model of education. Many teachers and students had to adjust to this new reality in the teaching-

learning context. It follows from this fact that it is important to know the socio-historical learning processes and how technology presents itself as a solution to recent pedagogical demands.

KEYWORDS: Education. Technologie. Learning and Distance Learning.

MEDIADOS POR LA TECNOLOGÍA Y LA EVOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA

RESUMEN: Con el advenimiento de Internet y la consecuente globalización, se hizo imperativo utilizar las metodologías de enseñanza actuales y las herramientas tecnológicas adecuadas para satisfacer las demandas educativas. Hoy, debido a la forma de vida en la sociedad, ha habido un aumento sustancial en la demanda de cursos de educación a distancia, debido a cuestiones financieras, de tiempo y de otro tipo. La reciente pandemia provocada por Covid-19 ha obligado a las instituciones educativas a adaptarse al modelo de educación a distancia. Muchos profesores y alumnos tuvieron que adaptarse a esta nueva realidad en el contexto de enseñanza-aprendizaje. De este hecho se desprende que es importante conocer los procesos de aprendizaje sociohistóricos y cómo la tecnología se presenta como una solución a las demandas pedagógicas recientes.

PALABRAS-CLAVE: educación. Tecnología. aprendizaje y aprendizaje a distancia.

INTRODUÇÃO

Frente à grande procura pelo modelo de ensino a distância e à crescente oferta do ensino remoto, faz-se necessária a utilização de tecnologias e ferramentas que tornem esse ensino atrativo as quais correspondam à evolução das práticas pedagógicas, a fim de garantir a qualidade no processo de ensino-aprendizagem, comparativamente, ao modelo tradicional, presencial, educativo.

A mediação torna-se preponderante para essa empreitada, pois possibilita, indiscriminadamente, o desenvolvimento dos processos psicológicos internos e a habilidade de organizar funcionalmente comportamentos.

Este artigo propõe-se a discorrer sobre a evolução do processo de ensino-aprendizagem, levando-se em consideração uma educação que seja mediada pela tecnologia, arquitetada com novas metodologias de ensino, para chegarmos à realidade educacional na contemporaneidade. Ao final tentaremos responder à seguinte questão: como podemos ensinar e aprender com a cibercultura móvel e ubíqua do tempo presente?

Para a produção deste artigo, levou-se em conta a pesquisa exploratória, a fim de proporcionar maior familiaridade com o problema. Em relação à coleta de dados, foi utilizada a pesquisa bibliográfica que segundo Fonseca (2002) é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos. E quanto à natureza da pesquisa, foi adotada a abordagem teórico-qualitativa que, segundo Diehl (2004), “apresenta maior liberdade teórico-metodológica para realizar o estudo”, além de privilegiar os dados qualitativos das informações disponíveis.

DESENVOLVIMENTO

a) Aprendizagem

É consenso que a aprendizagem ocorre quando o indivíduo associa novos conhecimentos aos que ele já possui, de forma correlata, os quais serão utilizados na resolução de problemas. Ela pode ocorrer por diversos meios, tais como: imitação, insight, condicionamento ou raciocínio. Esse cabedal dará ao sujeito cognoscente as competências necessárias para o seu desenvolvimento.

Dentre as conceituações de aprendizagem, Franco (2009) definiu-a como um processo de mudança resultante da experiência construída por fatores neurológicos, cognitivos, emocionais, relacionais e ambientais, sendo esse comportamento observável ou não.

Sobre aprendizagem, pode-se falar sobre o sujeito da aprendizagem, sobre a interação que se estabelece entre seus atores e coautores, sobre suas modalidades, sobre suas condições facilitadoras, sobre a mediação social e cultural, sobre dificuldades e distúrbios de aprendizagem, sobre a avaliação de seus resultados, sobre as representações sociais que são elaboradas a seu respeito e assim por diante. (FRANCO, 2009, p. 1)

Segundo Libâneo (2013), a aprendizagem consiste de um ato dialético. O docente, então, tem a responsabilidade de mediar as experiências sociais concretas do aluno com os saberes. Dessa forma, ocorreria a inter-relação entre o conhecimento já consolidado pelo aluno ao conhecimento em transformação, gerando assim um saber mais amplo, consubstanciado em suas experiências sociais.

Acerca da assimilação ativa de conhecimentos, Libâneo (2013) corrobora que seja o processo que leva o sujeito cognoscente à percepção, compreensão, reflexão e à prática decorrente dos meios intelectuais, motivacionais e atitudinais do próprio aluno, sob a direção e orientação do professor.

Sabemos que há fatores que potencializam a aprendizagem tais como: prontidão para aprender, atitude ativa, sentido da aprendizagem, repetições espaçadas, conhecimento do progresso, ensino para a prática e aprendizagem livre.

Tais fatores operam na ontogênese dos indivíduos.

Na ontogenia, o homem está, a todo o momento, transformando os seus órgãos dos sentidos e suas funções psicológicas elementares em funções psicológicas superiores, tais como a capacidade de abstração, raciocínio lógico, memória, planejamento, entre outras funções, por meio da apropriação da cultura. As funções psíquicas superiores são desenvolvidas singularmente no ser humano e são erigidas a partir das funções psicológicas elementares, que são involuntárias e possuem uma relação imediata e direta com o mundo real. As funções elementares permanecem por um curto período de tempo na vida de uma pessoa. (FACCI, M.G.D.; BRANDÃO, S.H.A., 2008, p. 15).

b) Mediação

Ao levarmos em consideração as dimensões do desenvolvimento humano no processo de ensino-aprendizagem e o conceito de mediação, recorreremos à teoria sociointeracionista de Vygotsky. Assim, será possível identificarmos o quanto as tecnologias digitais podem ser eficazes como ferramentas mediadoras entre professores, alunos e saberes, levando-se em consideração as diversas situações de ensino, bem como os aspectos estruturais e motivacionais da aprendizagem.

O psicólogo russo enfatiza a importância da experiência social para o desenvolvimento humano. Daí entendermos sua visão acerca da interação, pois o ser humano reage ativamente às ações ambientais, ressignificando-as.

A mediação no contexto escolar ocorre quando o professor conduz o aluno ao objeto de conhecimento de forma que este possa construir sua aprendizagem a partir de reflexões e experiências práticas. Assim sendo, esse conceito ganha expressividade quando relacionamos a educação com a mediação provocada pelas tecnologias digitais.

Vygotsky (2002) ressaltou a importância da linguagem, a fim de possibilitar as interações entre os indivíduos e os ambientes com conseqüente desenvolvimento dos processos mentais superiores. Nessa concepção e levando-se em consideração a interação ocorrida em ambiente de aprendizagem, a transmissão de conhecimentos efetivar-se-ia por intermédio da mediação. A forma como se processa a mediação para a transmissão do conhecimento definirá as possibilidades da aprendizagem e do desenvolvimento humano.

O pensador bielorrusso expôs a diferença entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial. Neste, o indivíduo realiza funções com auxílio de outros, mais experientes; naquele, o indivíduo é capaz de realizar tarefas independentemente. À diferença entre esses dois níveis denominou Zona de Desenvolvimento Proximal. Vygotsky (2000) postulou a importância da interação para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, pois os fenômenos interpsicológicos desenvolvem-se para os intrapsicológicos.

Dessa forma ele construiu sua teoria da mediação, uma vez que o desenvolvimento das funções mentais superiores depende da internalização de instrumentos e signos interativos.

Almeida *et al* (2007) afirmam que o ser humano, enquanto ente social, faz uso da mediação para ampliar seus conhecimentos. Os autores postulam sobre as abordagens epistemológica e ontológica do conhecimento, ao levar em consideração questões filosóficas e contextuais as quais fornecem esclarecimentos acerca da realidade. Na abordagem epistemológica, o professor apropria-se de princípios lógicos para a produção do conhecimento científico. Na abordagem ontológica, levam-se em conta as dimensões sociais, políticas, econômicas e culturais do indivíduo, as quais operam com variáveis valorativas dentro delas.

Peixoto e Carvalho (2011) defendem que a mediação cognitiva é, substancialmente,

importante no processo da aprendizagem. Ela promove a efetiva interação entre os sujeitos e o objeto do conhecimento.

A escola atual se depara, assim, com este desafio: promover o ensino mediado, ou seja, interativo, com qualidade, ao tempo em que se utilizam os meios tecnológicos presentes, em detrimento da forma tradicional de ensino. Esses meios orientariam os aprendizes no sentido de intervir na realidade, ressignificando os objetos de estudo.

Conforme Teixeira *et al* (2018), a alteração do objeto pode modificar a consciência dos indivíduos. Na medida em que os objetos vão se alterando, as atividades vão se refinando e a tomada de consciência ocorre nesse viés, por meio da interação social e cultural com outros indivíduos que realizam atividades correlatas.

c) Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs)

O mundo vive uma transformação em suas formas de organização econômica, social, política e cultural. Esse processo ficou conhecido como sociedade da informação que definiu novas maneiras de trabalhar, de comunicar e de aprender. Essa nova sociedade se sustenta em torno das TICs.

As Tecnologias da Informação e Comunicação englobam as tecnologias computacionais como computador e softwares; as de telecomunicação como celulares, *ipads*, *ipods* e as de comunicação de massa representadas principalmente pela televisão e o rádio. A maioria foi criada para entretenimento e, posteriormente, adaptada para a educação. (DA SILVA *et al*, 2018, p. 177)

Podemos dispor o desenvolvimento das TICs em três etapas distintas: a primeira, dominada pela linguagem natural, em que os falantes precisavam estar presentes fisicamente; a segunda etapa marcada pelo surgimento da escrita, em que a imprensa tipográfica tem papel preponderante; e a terceira fase que se iniciou com os sistemas de comunicação analógica, tais como o telégrafo e evoluiu para as linguagens digitais. Contudo, há que se considerar o ritmo acelerado com que surgem novas ferramentas tecnológicas e como adequar esse avanço às práticas pedagógicas. Para tanto, devemos levar em consideração três aspectos: adaptabilidade, acessibilidade e cooperação. Quanto maior for a acessibilidade e a adaptabilidade, maior será a usabilidade.

Para Kenski (2012) a contemporaneidade está vinculada ao conceito da interatividade. Dessa forma, é importante que os docentes dominem as TICs em sala de aula, uma vez que elas já fazem parte da nova realidade social dos seus alunos. A tecnologia está inserida no cotidiano dos educandos e a eles oferecem uma infinidade de informações. Daí, a importância de o educador interagir com o aprendiz, auxiliado pelas tecnologias, levando-o a adotar uma prática seletiva e reflexiva sobre os conteúdos disponíveis no ciberespaço.

A EAD mediada pela internet – rede mundial de computadores - utiliza a TIC aliada a técnicas de ensino adequadas, fornecendo recursos eficazes para atender e motivar os envolvidos no processo de ensino aprendizagem. A utilização das TICs de forma integrada e com uma ação educacional planejada,

visam à qualidade e integração das disciplinas, norteando a inserção dos envolvidos e viabilizando o processo de formação na modalidade a distância. (Pimentel *et al*, 2011, p. 123)

Segundo Salvador e Monereo (2010), uma das perspectivas futuras é a possibilidade de expansão das opções de aprendizagem para cenários diversos daqueles presentes em ambientes tipicamente escolares. Conforme os autores, as TICs reformularam de forma irreversível os papéis de professores e alunos, pois a figura do professor, transmissor do conhecimento e protagonista da sala de aula, começa a se modificar, por causa da conectividade dos alunos com os diversos sistemas de informação.

A educação escolar deve servir para dar sentido ao mundo que rodeia os alunos, para ensiná-los a interagir com ele e a resolver os problemas que lhes são apresentados. Nesse contexto, as TICs são onipresentes. A exigência de que as TICs estejam presentes nas escolas, portanto, não suscita qualquer dúvida (SALVADOR e MONEREO, 2010)

De acordo com os autores supracitados, nos novos cenários educacionais, as paredes dos estabelecimentos escolares tornar-se-ão difusas e os processos educacionais deverão ocorrer onde existirem tecnologias disponíveis e adequadas para a mediação entre docentes e discentes.

Santaella (2013) dirá que “os aparelhos móveis facilitam e instigam a constituição e coesão de grupos informais de interesses e preocupações comuns”. Dessa forma, possuem a capacidade de propiciar uma aprendizagem significativa. Não obstante, o professor, tem flexibilidade para planejar situações de aprendizagem diversas, permitindo a construção e reconstrução de conhecimentos.

Os computadores foram introduzidas na educação com o objetivo de informatizar as atividades, visando agilizar o controle e a gestão técnica das atividades escolares. Posteriormente, as TICs foram utilizadas como ferramenta de auxílio ao professor apenas dentro de sala de aula. A partir de sua utilização combinada ao acesso a internet, permitiu a expansão ao acesso à informação e a interação entre os envolvidos no processo fora do ambiente escolar, permitindo estabelecer novas relações no processo de ensino aprendizagem. A utilização das TICs é fator essencial para que os objetivos da EAD, mediada pela internet, sejam atingidos (Pimentel *et al*, 2011, p. 124)

As tecnologias, dessa forma, devem ser utilizadas de forma a estimular o pensamento reflexivo, criativo e lógico do sujeito cognoscente. Devem servir de meio para potencializar o letramento, a linguagem e a cultura digital.

Atualmente, os professores podem lançar mão do *m-learning* que compreende as práticas e metodologias de ensino e aprendizagem mediadas por múltiplas linguagens e dispositivos móveis, além de criar conteúdos e situações de aprendizagem síncronas e assíncronas para que os sujeitos educacionais possam interagir em rede.

Existem escolas que utilizam recursos como, por exemplo, o ensino híbrido o qual se

utiliza das TICs para personalizar o ensino e torná-lo mais atrativo. É o chamado *Blended Learning*. O uso da tecnologia é primordial nesta modalidade, pois o aluno passa a ter mais autonomia para aprender. Cabe, então, ao professor mediar essa interação, de forma a favorecer uma aprendizagem autônoma por parte do discente.

No contexto hodierno, não mais se divide modalidades — on line ou presencial — mas se integram espaços, ideias e possibilidades. As tecnologias e as mídias digitais em rede são incorporadas aos sujeitos, e suas ações reverberam seus usos, em acordo com suas necessidades e suas emergências. Ganha-se mais autonomia, potencializam-se as relações e as interatividades, rompem-se com muros, salas e quaisquer limites que possam se impor aos processos de aprendizagem. O mundo — seus aparatos e suas tecnologias — é a sala de aula, e os cidadãos são os interlocutores, estejam onde estiverem (BRUNO *et al*, 2018, p.18).

Ao se aliar às tecnologias digitais os professores podem incentivar seus alunos a criarem blogs, vídeos e tutoriais diversos, tornando, assim, as aulas mais criativas e interessantes.

A metodologia de Realidade Aumentada, por exemplo, permite adicionar aos dispositivos conteúdos digitais no mundo real. Para isto, basta utilizar a câmera do dispositivo e um aplicativo de realidade aumentada. Dessa forma, os alunos têm acesso virtual a objetos os quais poderiam ser estudados de forma menos atrativa. Essa tecnologia tem potencial para impactar o processo de ensino-aprendizagem, pois possibilita novas formas de visualização, comunicação e interação das pessoas com os conteúdos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As práticas pedagógicas atuais apontam para um enfoque pluridisciplinar em que devem ser consideradas as diversas dimensões do ser: sociopolítica, técnica, científica, ética, estética.

Santos (2019) dirá que com o avanço das tecnologias da informática e das telecomunicações, estamos vivenciando uma nova fase da cibercultura que denominamos “cibercultura móvel e ubíqua”. Segundo a mesma autora, as novas tecnologias de conexão móvel têm permitido cada vez mais a mobilidade ubíqua e, com isso, a instituição de novas práticas culturais e *educacionais* (grifo nosso) na cibercultura.

A era da mobilidade em que nos encontramos proporciona-nos diversas conexões em rede. Podemos trocar informações a qualquer hora em qualquer lugar. Conforme Santaella (2010), a ubiquidade ressalta a coincidência entre o deslocamento e a comunicação, pois o usuário comunica-se durante seu deslocamento. Isso o permite continuar suas atividades de diversos lugares.

Evocamos, dessa forma, a seguinte questão: como podemos ensinar e aprender com a cibercultura móvel e ubíqua do tempo presente?

Santos (2019) responderá: “em nosso tempo, os professores e demais profissionais

da educação precisam dialogar com os objetos técnicos, culturais e *educacionais* (grifo nosso) em contextos multirreferenciais de trabalho e aprendizagem”.

Um dos caminhos para os processos formativos no Ensino Superior, considerando as relações espaço temporais dos docentes desse segmento, pauta-se em atividades, tais como as trazidas no presente texto e no que temos denominado Educação Aberta, que integram espaços e tempos plurais, interfaces múltiplas, encontros e atividades híbridos, mediados pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) (BRUNO *et al*, 2018, p.17).

Há diversas opções de metodologias e recursos que podem ser utilizados como mediadores no processo educacional, conforme retromencionados: o *m-learning*, o *Blended Learning*, a Realidade Virtual, a Realidade Aumentada e tantas outras metodologias atrativas que estão à nossa disposição.

Aprender para além da educação bancária e para além do modelo unidirecional que separa professores e alunos é o desafio da pós-modernidade. Ela nos mostrou que podemos aprender em todo lugar e em todo tempo.

“A inovação encontra-se literalmente no que carregamos na palma das nossas mãos. Aprendemos em mobilidade e com conexão porque podemos nos comunicar em rede, produzindo conhecimento na interface cidade–ciberespaço”, conforme Santos (2019).

Essa visão de educação associada à tecnologia não substitui totalmente as aprendizagens mediadas formalmente pelas instituições educacionais, apenas, potencializa-as, trazendo, assim, um modelo de educação híbrida cujo foco vai além do professor e do aluno, vai à rede. Professores, estudantes e tecnologia desenvolvendo conhecimento na interface cidade–ciberespaço.

Peixoto e Araújo (2012) defendem que o computador seja utilizado de forma pedagógica, contudo, nesse processo, o aluno deve ser conduzido de forma ativa na construção do conhecimento e o professor deve atuar como facilitador, a fim de potencializar a relação aluno-computador-conhecimento.

Portanto, o uso das tecnologias digitais na educação, concomitante com a aplicação de conteúdos atuais; metodologias ativas; técnicas inovadoras têm conquistado cada vez mais alunos imersos na cultura digital e dado novo significado ao processo de ensino-aprendizagem ao transpor barreiras físicas e temporais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. L. V.; ARNONI, M. E. B.; OLIVEIRA, E. M. **Mediação dialética na educação escolar: teoria e prática**. São Paulo: Loyola, 2007.

BRUNO, Adriana Rocha; SILVA, Judilma Aline Oliveira; e ESTEVES, Maria Manuela Franco. **Educação Aberta, Cibercultura e DocênciaS no Ensino Superior**: percursos e experiências no Brasil e em Portugal. Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 18, n. 56, p. 12-35, jan./mar. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/23546>>. Acesso em: 12 fev. 2021.

DIEHL, A. A. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

FACCI, M.G.D.; BRANDÃO, S.H.A. **A importância da mediação para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores de alunos da educação especial**: contribuições da psicologia histórico-cultural. Paraná: Universidade Estadual de Maringá, 2008. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_silvia_helena_altoe.pdf>. Acesso em 12 fev. 2021.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FRANCO, M.L. **A atividade de aprendizagem**: da origem a algumas de suas implicações. *Psicol. educ.*, São Paulo, n° 28, jun. 2009. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-69752009000100011&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 fev. 2021.

KENSKI, V.M. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. Campinas: Papirus, 2012.

LIBÂNEO, J.C.. **Didática**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2013.

PEIXOTO, J.; CARVALHO, R.M.A. **Mediação pedagógica midiaticizada pelas tecnologias?** Teoria e Prática da Educação. v. 14, p. 31- 38, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/TeorPratEduc/article/view/15671>>. Acesso em 20 fev. 2021.

PEIXOTO, J.; ARAUJO, C.H.S. Tecnologia e Educação: **Algumas considerações sobre o discurso pedagógico contemporâneo**. *Educ. Soc.*, v. 33, n. 118, p 252-268, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/es/v33n118/v33n118a16>>. Acesso em 20 fev. 2021.

PIMENTEL Noeli Antônia; FREITAS, Martins Maelno; SIQUEIRA, Joyce. *et al.* **A gestão da tecnologia da informação na educação a distância mediada pela internet**. In ALMEIDA, Francisco Alberto Severo; SILVA, Armando Malheiros. (Orgs.). *Metodologia aplicada à educação a distância*. Porto: 2011. p. 122-129.

SALVADOR, C.C.; MONEREO, C. **Psicologia da educação virtual**: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SANTAELLA, L. **Comunicação ubíqua**: repercussões na cultura e na educação. São Paulo: Paulus, 2013.

SANTOS, E.; WEBER, A. **Educação e cibercultura**: aprendizagem ubíqua no currículo da disciplina didática. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 13, n. 38, p. 285-303, jan./abr. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/8042>>. Acesso em: 12 fev. 2021.

SANTOS, Edméa. **Pesquisa-formação na cibercultura**. Teresina: Edufpi, 2019.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 2000.

_____. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

DA SILVA, Daniel Pereira; PORTO, Marcelo Duarte; TEIXEIRA, Zenaide Dias. **Ambientes virtuais e o ensino de ciências**: as contribuições da teoria de Vygotsky. In TEIXEIRA, Zenaide Dias; KOCHHANN, Andréa; SERPA, Luiz Felipe. (Orgs.). *Gestão, Educação e Tecnologias: tessituras e perspectivas*. Curitiba: Editora CRV, 2018. p. 177-190.

JUNIOR, Isney Rodrigues de Sousa; PORTO, Marcelo Duarte; TEIXEIRA, Zenaide Dias. **A zona de desenvolvimento proximal (ZDP) Vygotskyana no ensino**: a plataforma Khan Academy como recurso metodológico socioconstrutivista. In TEIXEIRA, Zenaide Dias; KOCHHANN, Andréa; PORTO, Marcelo Duarte. (Orgs.). *Educação, Gestão e Tecnologias: caminhos entrelaçados*. Curitiba, Editora CRV, 2018. p. 161-172.

EL ACOMPAÑAMIENTO A LOS TUTORES EN TIEMPOS DE PANDEMIA POR COVID-19

Data de aceite: 01/11/2021

Aline Arlet Álvarez Góngora

Escuela Nacional Preparatoria, UNAM
Ciudad de México, México
[http://paginaspersonales.unam.mx/
presentacions](http://paginaspersonales.unam.mx/presentacions)

Diego Hernández Martínez

Escuela Nacional Preparatoria, UNAM
Ciudad de México, México
[http://paginaspersonales.unam.mx/
presentacions](http://paginaspersonales.unam.mx/presentacions)

Erika Susana Loyo Espíndola

Escuela Nacional Preparatoria, UNAM
Ciudad de México, México
[http://paginaspersonales.unam.mx/
presentacions](http://paginaspersonales.unam.mx/presentacions)

Dolores Ortega González

Escuela Nacional Preparatoria, UNAM
Ciudad de México, México
[http://paginaspersonales.unam.mx/
presentacions](http://paginaspersonales.unam.mx/presentacions)

Laura Vázquez Claudio

Escuela Nacional Preparatoria, UNAM
Ciudad de México, México
[http://paginaspersonales.unam.mx/
presentacions](http://paginaspersonales.unam.mx/presentacions)

ABSTRACT: Given the surprisin presence of COVF-19 and one of it's consequences being the nedd for social isolation, the Intutional Tutoring Program, specifically the preparatory 2 of the UNAM, organized a work plan to accompany

the tutors in their integration to an online tutorial. This activity consisted of three intervention phases. First phase: diagnosis throught a google form to provide a forum for expresión to tutors (50), related to their emotions, their ideas on how to teach tutoring, what experience they had in managing online resorces, among some interestings points to mention and that are indetified in other investigations, we have answers such as: uncertainty, anxiety, hope, fear, patience, vulnerability, perplexed. Second pase: structure of an online course entitled redesigning the enviroment:from fase to fase tutoring to distance tutoring through Classroom allowing virtual asynchronous communication for synchronous sessions we rely on the Zoom platform, the participating tutors (30) socializad ther closing activities makin different constributions, we mention only some such as: those that refer characteristics of a vistual tutor (García and others, 2010), management and ability to apply thchnological tolos in their intervencions to establish communication between the different participating actor, favoring both online and face-to-face tutoring, creation of a website to exchange experiences and feedback between tutors, these contributions indicate the tutors' willingness to serve the tutors. And the 3rd phase consisted of reapplying a survey to identify what type of emotions had been experienced when applying their tutorial activity, taking the three items that make up the Institutional Tutoring Program, which are: Information, Training and Orientation.

KEYWORDS: tutoring, program, tutors, online, tutorial.

INTRODUCCIÓN

De marzo del 2020 hasta la actualidad, todas las áreas del quehacer humano a nivel mundial se vieron trastocadas por el problema de salud pública que es la pandemia COVID-19, la educación no fue la excepción, lo que indujo a un cambio sorprendente en la forma de impartir, comunicar y aplicar el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que se replantearon y organizaron actividades por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) enfocadas al apoyo de las comunidades escolares, uno de estos es el Programa Institucional de Tutoría (SIT) que funciona desde el 23 de mayo del 2013, con el objetivo de mejorar la calidad y pertinencia de los programas de los tutores de las entidades académicas del bachillerato y licenciatura, así como incrementar la equidad en el acceso a aquellos métodos, tecnologías y elementos que favorezcan su preparación y desempeño.

Dentro de las entidades que conforman a la Universidad Nacional Autónoma de México, encontramos a la Escuela Nacional Preparatoria, como un sistema de bachillerato que cuenta aproximadamente con 48,000 alumnos y 2,400 profesores.

La incorporación y permanencia de la Escuela Nacional Preparatoria en el Programa Institucional de Tutorías (PIT), ha tenido un papel fundamental para brindar el acompañamiento y apoyo a toda la población escolar, activando los mecanismos de respuesta institucionales necesarios para atender las diversas problemáticas y riesgos que enfrentan los estudiantes y, al mismo tiempo, proporcionar orientación para que éstos potencien sus capacidades, aprovechando los mecanismos de crecimiento y proyección que ofrece la UNAM.

El Programa Institucional de Tutorías, no escapó de las repercusiones provocadas por la pandemia de COVID19, por lo que tuvo que ajustar su forma para llevarse a cabo, sus funciones y mantener el vínculo tutor. Por lo anterior, la Coordinación del Programa Institucional de Tutorías (PIT) del Plantel 2 de la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM, organizó un plan de trabajo para acompañar a los profesores como tutores en línea, lo que significó un contexto diferente al habitual y por lo tanto un reto que resolver.

Dentro del plan de trabajo se insertó una actividad que se desarrolló y requirió tres fases de intervención, que se llevaron a cabo de la siguiente manera:

EL ACOMPAÑAMIENTO A LOS TUTORES EN TIEMPOS DE PANDEMIA POR COVID-19 (DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA)

La primera fase fue aplicar una encuesta a los tutores (50) para identificar las respuestas con respecto a temas relacionados con:

a) Las emociones experimentadas durante el aislamiento social, b) De qué manera lo estaban enfrentando, c) Qué retos iban a enfrentar como tutores en línea, d) Cómo se visualizaban como tutores en línea, e) Qué dirían a sus tutorados en la primera interacción

Tras el análisis del diagnóstico y de acuerdo a los intereses y comentarios de los encuestados proseguimos con:

La segunda fase que se llevó a cabo, fue la planeación y realización del curso “Rediseñando el entorno: De la Tutoría presencial a la Tutoría a distancia”. El objetivo general, fue que los profesores que participan en el PIT, intercambiarán propuestas y experiencias para desarrollar recursos apropiados y se generará un espacio para desempeñarse como tutores en línea y establecer comunicación con los alumnos y así llevar a cabo el acompañamiento escolar y humano de sus tutorados.

Específicamente se pretendió que el tutor analizará e identificará las necesidades de sus tutorados con base en su experiencia previa para proponer actividades, recursos, materiales y/o herramientas que le permitieran llevar a cabo un acompañamiento a distancia a través de la construcción de un espacio en la web (blog, documentos, aula virtual, videos, podcast) para compartir con los alumnos.

La forma de trabajo en el curso fue a través de actividades que realizaron los tutores completamente a distancia. Dichas actividades estuvieron alojadas y disponibles en un aula de Classroom. El sitio fue diseñado y habilitado para fines del curso, se dio a conocer a los participantes, de tal manera que pudieron avanzar de acuerdo a sus tiempos y fechas establecidas y tuvieron los materiales, recursos e instrucciones disponibles de manera permanente, contaron con un espacio específico para dudas o comentarios que los asesores atendimos lo más pronto posible.

El curso se desarrolló en seis sesiones, las cuales se describen a continuación:

Primera sesión

Objetivo particular: La presentación de los participantes y facilitadores, la identificación de expectativas, así como que los tutores compartan sus experiencias de las acciones llevadas a cabo una vez que se declaró la suspensión de actividades.

Los tutores se presentaron y comentaron sus expectativas, también compartieron en Zoom su experiencia acerca de las acciones que implementaron en la pandemia para desarrollar su labor.

Segunda sesión

Objetivo particular: Reflexionar sobre el contexto actual en el que nos colocó la emergencia sanitaria a nivel mundial a través de la revisión de materiales para tomar acciones ante los retos a los que nos enfrentamos en nuestra actividad como tutores a distancia.

Los tutores vieron el cortometraje: “Piensa Diferente para Crear un Mundo Diferente” en <https://youtu.be/NSwXJby5bdI>

Después contestaron las siguientes preguntas: ¿Cómo puede describir el entorno del pequeño?, ¿Cómo considera el comportamiento de los padres?, ¿Cómo considera el comportamiento del pequeño?, ¿Con qué vivencias o acciones de la vida cotidiana de su

labor tutorial puede relacionarlas con lo que ocurre en el video?

Los tutores compartieron su reflexión en el enlace siguiente: <https://padlet.com/erikaloyo/67h97zv4vg2jousej> muro digital “Piensa diferente para crear un mundo diferente”

Tercera sesión

Objetivo particular: El tutor conocerá y comprenderá las características y funciones con las que debe contar un tutor en línea, comprenderá la importancia de la empatía sobre todo en este tiempo que estamos viviendo.

Los tutores revisaron el cortometraje: Un deseo plegado; Cortometraje de animación CGI (2020) <https://youtu.be/9HEkdFzHLHs>

En el siguiente padlet, <https://padlet.com/lauravazquez6/scimbqakd72515vd> cada uno de los tutores escribió una frase corta acerca de qué le pareció el cortometraje, y pudo comentar la opinión de sus compañeros.

Después realizaron la lectura: El tutor virtual: características y funciones. (capítulo I del PDF “un reto para el profesor del futuro. La tutoría virtual.”) Recuperado de: https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/40462/Un_reto_para_el_profesor_del_futuro_la_tutoria_virtual2.pdf;jsessionid=ABEEE6C3144F03F491E9F078216EDEB9?sequence=1

Finalmente, los tutores respondieron un cuestionario y de manera general esto fue lo que respondieron:

- Las características del tutor son: compromiso, innovador, poseedor de habilidades sociales en comunicaciones sincrónicas y asincrónicas, dedicado, comprensivo, líder democrático.
- El tutor debe desempeñar en el proceso formativo varias funciones, como:
 - a. **Técnica**, asegurarse de que los estudiantes manejen herramientas disponibles en el entorno, además debe dar respuesta inmediata a los posibles problemas que en este ámbito se le puedan presentar al alumno.
 - b. **Académica**: el tutor deberá ser competente en aspectos relativos al dominio de los contenidos.
 - c. **Organizativa**: esta función establecerá la estructura de la ejecución a desarrollar, explicación de las normas de funcionamiento, tiempos asignados.
 - d. **Orientadora**: el tutor también ha de ofrecer un asesoramiento personalizado a los alumnos relacionados con las diferentes técnicas y estrategias de formación.
 - e. **Social**: Cuando el estudiante se encuentra trabajando con un ordenador, puede presentarse el aislamiento, pérdida o falta de motivación.
- Es importante la comprensión comunicativa mutua en función de las tecnologías emergentes.

- Las herramientas tecnológicas que ayudan a desempeñar la labor tutorial son el Twitter, blogs, WA, (en general redes sociales), sitios digitales y aulas virtuales.

Cuarta sesión

Objetivos específicos: Que el tutor comprenda las ventajas que tenemos en nuestra labor de tutores con las tecnologías, con base en su experiencia, identificará las necesidades propias y de sus tutorados.

Los tutores vieron el cortometraje: “Infancia y Tecnología, 2: Con mucho tacto (Cuando las tecnologías son una gran ayuda) recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=SWHlg-1X-_s

Después, realizaron una reflexión de manera individual acerca de los beneficios del uso de las tecnologías y el papel que desempeñarán en nuestra tarea tutorial.

El tutor analizó lo que necesita para realizar su actividad tutorial a distancia, realizaron la siguiente lectura: “Herramientas de comunicación para el desarrollo de la tutoría virtual”, (capítulo 5 del pdf: Un reto para el profesor del futuro. La tutoría virtual.) Recuperado de: <https://bit.ly/3kWSnbe>

Una vez realizada la lectura anterior, los tutores realizaron las siguientes acciones:

- a. Elaboraron 2 materiales (recursos de información como infografías, carteles, folletos, documentos digitales, entre otras) con el objetivo de orientar a los tutorados en alguna de las circunstancias o necesidades que puedan estar viviendo en la pandemia.
- b. Recuperaron 2 recursos de la web que consideraron podían apoyar la actividad tutorial (lecturas, páginas con información, imágenes, etc).

Los tutores elaboraron diversos materiales con la finalidad de apoyar a los tutorados entre ellos se encuentran posters como el siguiente: https://create.piktochart.com/output/51465117-tobon-guzman_poster,popplet,mapas mentales, presentaciones en power point, infografías, etc.

De los recursos que consideraron conveniente tomar en cuenta propusieron, diversas páginas web entre ellas: UNESCO. (2020). ¿Cómo vivir y estudiar durante la pandemia de Covid-19? Consejos para padres, madres, docentes y estudiantes. Recuperado el 11 diciembre del 2020 de: <https://es.unesco.org/news/covid-19-consejos-padres-madres-docentes-estudiantes> y UNAM. (2020). Si requieres atención psicológica, acércate a la UNAM. Recuperado el 11 de diciembre de 2020, de UNAM Sitio web: <https://www.fundacionunam.org.mx/unam-al-dia/si-requieres-atencion-psicologica-acercate-a-la-unam/>, propusieron diversos videos como el siguiente: <https://www.youtube.com/watch?v=yyX6UULJEic>, infografías https://cdn.simplesite.com/i/18/b1/283726781331386648/i283726789572571640._szw1280h1280_.jpg, etc.

Quinta sesión

Objetivos específicos: Que los tutores propusieran un espacio para que fuera un medio de comunicación entre el tutor y alumno, así como para alojar recursos, materiales que apoyaran la actividad de tutoría y acompañamiento humano.

Los tutores vieron el cortometraje Hermann I A Short Animated Film, <https://youtu.be/QTJp8VXjGzM>

Realizaron una reflexión grupal acerca de las emociones que nos causa el confinamiento y el cambio de actividades, a través de un foro en la plataforma classroom.

Sugirieron diversas propuestas bastante interesantes, entre ellas podemos mencionar las siguientes: Infografía desde Genially “Herramientas de comunicación para la tutoría virtual” que se ubica en la URL: <https://view.genial.ly/5fcd2ec94dce530d0bda3e48/horizontal-infographic-review-herramientascomunicacion>, foros en las aulas virtuales, whatsapp, correo electrónico, etc.

Sexta sesión

Objetivo específico: Que el tutor compartiera sus propuestas con los otros tutores.

Los tutores presentaron y retroalimentaron algunas propuestas generadas por ellos mismos y se realizaron las conclusiones generales del curso.

En la última fase se aplicó un cuestionario para identificar qué tipo de emociones se habían experimentado, cómo fue la experiencia como tutor a distancia y qué tipo de apoyos se brindaron a los tutorados considerando aquellos que son eje del PIT: Información, formación y orientación.

Como resultado de dicha encuesta, pudimos percibir que fueron diversas emociones las que se experimentaron durante este ciclo escolar tan diferente y poco usual, definitivamente marcó la diferencia en nuestra labor como tutores, desde enfrentarnos a una modalidad de comunicación desconocida para nosotros y para nuestros tutorados, hasta la incertidumbre de no poder verlos y realizar nuestra labor como siempre. Sin embargo, a través de diversas herramientas tecnológicas se brindó la atención necesaria a nuestros tutorados desde la información, formación y orientación, según las circunstancias que se presentaron.

CONCLUSIONES

Cada plantel de la ENP, maximizó sus esfuerzos de atención, orientación, asesoría, acompañamiento y tutoría, brindando cursos, talleres y diplomados en el periodo interanual para que los diferentes coordinadores y profesores- tutores se actualizarán en lo tecnológico, favoreciendo el replantear las estrategias de la tutoría y de esta forma tener las posibilidades de acompañar a los tutores en su traslado de lo presencial a la virtualidad.

Brindar un espacio a los tutores previo a iniciar el año escolar, favoreció que se

sintieran identificados con el programa de tutorías al tener la oportunidad de expresar varias de sus preocupaciones, incertidumbres, temores, así como compartir que requerían contar con ciertos lineamientos por parte del PIT del plantel.

REFERENCIAS

Angulo, Martín y Casillas, Gabriel. **Estrategias de tutoría para el acompañamiento del estudiante en el Bachillerato Virtual de la Universidad Autónoma de Sinaloa**. Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia. México. 2008. Recuperado el 25 de julio de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/330943406_Estrategias_de_tutoria_para_el_acompanamiento_del_estudiante_en_el_Bachillerato_Virtual_de_la_Universidad_Autonoma_de_Sinaloa

Ceballos, Rubén González. **Herramientas Básicas para el Acompañamiento Tutorial**. Revista Mexicana de Orientación Educativa, México, 6(14), 12-18, 2008. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/remo/v6n14/a03.pdf>

Chacón, José. **El tutor virtual. Habilidades para un desempeño eficaz**. Caracas. Venezuela, 2018. Recuperado el 28 de Julio de 2020 de: https://www.academia.edu/38389109/El_Tutor_Virtual_Habilidades_para_un_desempe%C3%B1o_eficaz.pdf

Padilla, Leal, Hernández y Almenara, Julio. **Un reto para el profesor del futuro: la tutoría virtual. Proyecto de investigación “Formación del Docente Tutor para el aprendizaje en línea: Una Consolidación Integral”**. México. 2018. Recuperado el 28 de julio de 2020, de https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/40462/Un_reto_para_el_profesor_del_futuro_la_tutoria_virtual2.pdf;jsessionid=ABEEE6C3144F03F491E9F078216EDEB9?sequence=1

CAPÍTULO 4

(RE)PENSAANDO O ESPAÇO E O TEMPO: PRÁTICA PEDAGÓGICA A PARTIR DO CONTEÚDO ESCOLAR DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Data de aceite: 01/11/2021

Odair Ribeiro de Carvalho Filho

Centro Paula Souza
Ribeirão Preto - SP
<http://lattes.cnpq.br/4507011043218938>

Ramires Santos Teodoro de Carvalho

Prefeitura Municipal de Jardinópolis
Jardinópolis- SP
<http://lattes.cnpq.br/6120255598354775>

Francislaine Soledade Carniel

Secretaria de Educação do estado de São Paulo
Ribeirão Preto - SP
<http://lattes.cnpq.br/9622374218459585>

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo analisar e discutir a criação e utilização de recursos textuais, com ênfase em epístolas (cartas), no ensino de História e Geografia produzidos pelos estudantes do Ensino Médio Integrado ao Técnico - ETIM da rede pública do estado de São Paulo, com o intuito de promover uma aprendizagem significativa considerando os conceitos de tempo e espaço, de modo que a referida prática possibilita despertar o interesse dos alunos em sala de aula pela escrita, leitura e pela importância do coletivo social em diferentes contextos. O trabalho com as epístolas proporciona o desenvolvimento e a compreensão histórica e geográfica no contexto do espaço vivido pelos alunos e, com consequência, uma aprendizagem significativa no ensino de História e Geografia. Optamos

pela metodologia qualitativa, compreendendo que esta é um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam descrever e decodificar os componentes de um sistema complexo de significados, além de expressar e analisar os fenômenos do mundo social. Analisamos como os alunos reagiram durante a prática desenvolvida, no que concerne às observações, apontamentos, questionamentos e reflexões do desenvolvimento da atividade. Entendemos que a aprendizagem significativa é um processo, e como tal é preciso compreender as variáveis que são responsáveis para o desenvolvimento do mesmo e que ele é desenvolvido em um determinado tempo. Acreditamos que esta prática possa contribuir para os professores (re)pensarem suas práticas pedagógicas em sala de aula, e assim, os alunos se percebam como protagonista e transformador da realidade vivida enquanto sujeitos históricos e sociais, considerando o estímulo para a cidadania reflexiva.

PALAVRAS-CHAVES: Prática pedagógica, Ensino de História, Ensino de Geografia, Cartas.

ABSTRACT: The present work aims to analyze and discuss the creation and use of textual resources, with an emphasis on epistles (letters), in the teaching of History and Geography produced by students from High School Integrated to Technical - ETIM from the public grid of the state of São Paulo, in order to promote meaningful learning considering the concepts of time and space, so that this practice makes it possible to awaken the interest of students in the classroom in writing, reading and in the importance of the social collective in different contexts. The work with the

epistles provides the development and historical and geographical understanding in the context of the space lived by the students and, consequently, a significant learning in the teaching of History and Geography. We opted for the qualitative methodology, understanding that this is a set of different interpretive techniques that aim to describe and decode the components of a complex system of meanings, in addition to expressing and analyzing the phenomena of the social world. We analyzed how students reacted during the practice developed, with regard to observations, notes, questions and reflections on the development of the activity. We believe that meaningful learning is a process, and as such it is necessary to understand the variables that are responsible for its development and that it is developed in a given time. We believe that this practice can contribute to teachers (re)thinking their pedagogical practices in the classroom, and thus, students perceive themselves as protagonists and transformers of the reality experienced as historical and social subjects, considering the stimulus for reflective citizenship.

KEYWORDS: Pedagogical practice, History teaching, Geography teaching, Letters.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo analisar e discutir a criação e utilização de recursos textuais, com ênfase em epístolas (cartas), no ensino de História e Geografia produzidos pelos estudantes do Ensino Médio Integrado ao Técnico - ETIM da rede pública do estado de São Paulo, com o intuito de promover uma aprendizagem significativa considerando os conceitos de tempo¹ e espaço², de modo que a referida prática possibilita despertar o interesse dos alunos em sala de aula pela escrita, leitura e pela importância do coletivo social em diferentes contextos. Para além disso, o trabalho com as epístolas tem o objetivo de desenvolver a compreensão histórica do contexto vivido e geográfica do espaço nos alunos e, com consequência, uma aprendizagem significativa no ensino de História e Geografia.

Para a realização deste artigo, optamos pela metodologia qualitativa, compreendendo que esta é um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam descrever e decodificar os componentes de um sistema complexo de significados, além de expressar e analisar os fenômenos do mundo social (NEVES, 1996). Este tipo de pesquisa apresenta um conjunto de características essenciais como “[...] Caráter descritivo, o ambiente natural como fonte de dados e o pesquisador como fonte natural, o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida como preocupação do investigador [...]” (NEVES, 1996, p. 76). Portanto, para além das produções, analisamos como os alunos reagiram durante a prática desenvolvida, no que concerne às observações, apontamentos, questionamentos e

1 Segundo Oliveira (2010, p. 37-38), trabalhar o tempo enquanto noção básica para a aprendizagem histórica [e geográfica] é instigar o aluno para que estabeleça relações cognitivas entre a forma como pensa e vive, compreendendo historicamente [e geograficamente] este pensar e viver, para que possa apreender sobre formas diferentes de pensar e viver, para quem e além do seu tempo vivido.

2 No âmbito da Geografia procura-se compreender como a percepção dos indivíduos sobre o meio em que vivem está relacionada com o seu modo de vida e este com a sociedade em que se vive. Nesse processo de relação indivíduo-sociedade-natureza. (MEDEIROS, 2010, p. 69).

reflexões foram os aparatos para o desenvolvimento da atividade diferenciada.

Consideramos relevante analisar as produções a partir do que entendemos como a “História vista por baixo” desenvolvida pelo Historiador Thompson e com posterior estudo de Eric Hobsbawm em sua obra *Sobre História* de 1997. De modo, procuramos destacar os “comuns”, cidadãos que foram excluídos do processo histórico e na sua análise por muito tempo pela historiografia (SHARPE, 1992) e não mais a elite. Por muito tempo a mitificação do herói alicerçou a identidade da nação, esse sentimento além de desqualificar a possibilidade de uma organização da população mais simples, impossibilita o sujeito a construir sua própria identidade, se reconhecer pertencente da sociedade.

Assim sendo, no que se refere a Revolução Industrial, os operários que construíram o espaço da indústria e que estão nas contradições do sistema capitalista, como afirma Rosa Mendes (2009) foram o foco em contraposição às camadas mais elevadas. Diante disso,

a vigência do sistema capitalista historicamente patenteou o trabalho como categoria central e estabeleceu uma dualidade contraditória e complexa entre capital e trabalho. De modo que, o trabalho afirma-se como elemento insubstituível no processo de produção e reprodução do capital, como impulsionador do desenvolvimento social, tecnológico e econômico. E, por outro lado, os trabalhadores ficam alijados do produto deste desenvolvimento, ao mesmo tempo em que ocorre a redução crescente da absorção da força de trabalho, numa reorganização dos processos de trabalho com ampliação da sua produtividade, fortalecendo o sistema de acumulação do capital (ROSA MENDES; SANSSES, 2009, p.242).

O desenvolvimento da pesquisa se deu em etapas, sendo a primeira uma pesquisa bibliográfica em livro, artigos, dissertações e teses, bem como marcos legislativos relacionados às temáticas a serem estudadas de forma mais aprofundada pelo docente. Destacamos algumas obras, analisadas abaixo, para desenvolver as etapas da pesquisa.

Nos PCNs de Geografia indica que o aluno deve ter oportunidades de conhecer diversos gêneros como também perceber a funcionalidade de cada um entender as transformações e relaciona-se com a realidade, assim como o registro dessas atividades no formato de produções escritas individuais e coletivas, sendo que esses conhecimentos são uma maneira de aproximá-los de procedimentos essenciais - ler e escrever - importantes para o desenvolvimento da vida de todos estudante (BRASIL, 1997, p.88).

Ausubel (2003) e Moreira (1999) discutem a importância da aprendizagem significativa e dos conhecimentos prévios para que ela ocorra de modo natural na sala de aula. Entendemos que a aprendizagem significativa é um processo, e como tal é preciso compreender as variáveis que são responsáveis para o desenvolvimento do mesmo e que ele é desenvolvido em um determinado tempo. Não é uma simples associação e sim de uma “interação entre os aspectos específicos e relevantes da estrutura cognitiva e as novas informações, por meio da qual essas adquirem significados e são integradas à estrutura cognitiva” (MOREIRA, 1999, p. 82).

Iniciamos o plano de aula com a discussão e explicação sobre a Revolução Industrial e seus efeitos para o espaço e sociedade. Por meio de reportagens e material audiovisual, os alunos puderam entrar em contato com o tema, focando na condição de vida dos operários. Assim sendo, as aulas expositivas, atividades, discussões e explicações sobre como seriam feitas as epístolas foram relevantes para os alunos. Este trabalho inicial é importante, pois:

[...] um texto escrito é uma tarefa cujo sucesso não se completa, simplesmente, pela codificação das ideias ou das informações, através de sinais gráficos. Ou seja, produzir um texto escrito não é uma tarefa que implica apenas o ato de escrever. Não começa, portanto, quando tomamos nas mãos papel e lápis. Supõe, ao contrário, várias etapas, interdependentes e intercomplementares, que vão desde o planejamento, passando pela escrita propriamente, até o momento posterior da revisão e da reescrita. (ANTUNES, 2003, p. 5)

Em um segundo momento, passamos a analisar o conteúdo sobre a indústria nos primeiros tempos, a modificações na paisagem e as ações antrópicas. É importante notar que, a todo momento, fizemos intervenções para o amplo esclarecimento dos alunos.

No terceiro momento passamos a analisar trechos do filme *Geminal* de direção de Yves Allégret Anderson de 1963 para os alunos terem mais conhecimentos prévios e assim proporcionar uma aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003).

Para a construção deste trabalho optamos por inserir o filme³ acima citado, pois foi por meio deste e dos conhecimentos prévios e adquiridos que os alunos fizeram a confecção das epístolas. Os filmes, assim como outras produções audiovisuais, representam uma produção cultural e desta forma devem ser utilizados como mais um recurso didático pelo professor. O cinema, imaginado antes de tudo como um instrumento de diversão, tem como intuito constituir-se também como um documento histórico, seja ele inspirado ou testemunha de um determinado evento histórico.

Napolitano (2003) debate a relação do cinema com a escola, enfatizando a linguagem e a história do cinema, prescrevendo alguns procedimentos e estratégias para o uso do cinema na sala de aula. Esse autor questiona como o cinema, mesmo tendo sido pensado como linguagem educativa, não tenha sido utilizado com tanta frequência e planejamento.

Destacamos a discussão que lançou-se durante e após a exibição do filme *Geminal* com os alunos. Este material audiovisual foi usado para estabelecer relações de compreensão do conteúdo de Geografia e História para atingir a aprendizagem para os alunos poderem desenvolver a confecção das epístolas.

Com organização e planejamento, a prática se estabelece de forma produtiva e conseguiu se desenvolver dentro dos prazos estipulados, cumprindo com a tarefa de contribuir para novas possibilidades no ensino de Geografia e História.

3 Usar filmes em sala de aula tem como objetivo oferecer o mesmo trabalho de outros documentos ou textos bibliográficos, segundo Visentini (2006, p. 165) o filme faz "da parte temática e merece tanta consideração quanto qualquer texto de época".

AS CARTAS E O ENSINO INTERDISCIPLINAR

A escola deve exercer funções múltiplas no âmbito social, sendo uma delas a de preparar os educandos para a leitura de mundo⁴ e da decodificação de símbolos e signos no real e no virtual. Pensando nesta ideia, a proposta é desenvolvermos um trabalho voltado para o uso de epístolas em sala de aula no ensino de História e Geografia. Estas epístolas foram desenvolvidas nos meses de fevereiro à abril do ano letivo em conteúdos específicos – O processo de Industrialização (Geografia) com alunos do ETIM, no sentido de estimular a compreensão espaço-tempo no educando e com isso levar a uma aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado na área de Geografia, que dialoga diretamente com a História. A leitura e a escrita, juntamente com conteúdos pré-estabelecidos, foram priorizados.

Desta forma é necessário e fulcral pensar a Geografia com outras ciências do conhecimento, como em especial a História. Devemos e nos propusemos a relacionar a Geografia com a análise do tempo das sociedades industriais do passado. Esta forma de ver o ensino moderno frente às práticas antigas do velho ensino de Geografia. SANTOS (2002, p. 205) afirma que “as novas atividades exigem um lugar no espaço e impõem uma nova arrumação para as coisas, uma disposição diferente para os objetos geográficos, uma organização do espaço diferente daquela que antes existia”.

Os usos de elementos da História nos permitiram alocar os estudantes em determinados contextos construídos pelos seres humanos. Desta forma enriquecer o trabalho com as cartas. Admitimos termos feito uma experiência de ensino interdisciplinar entre Geografia e História nas aulas de Geografia.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Língua Portuguesa, preconizam que a atividade de ler e produzir textos no âmbito escolar devem ser voltadas para o uso social. Nesse sentido, pode-se afirmar que praticamente todas as atividades que são feitas estão presentes na interação com a língua via os enunciados concretos orais ou escritos. Segundo Bakhtin (1992, p.23):

Entende-se por gênero discursivo (gênero textual), toda produção de linguagem (enunciado) oral ou escrita, sendo que cada gênero discursivo é identificado pelos participantes da situação de comunicação, por seu objetivo comunicativo, suas características linguístico-textuais relativamente estáveis, sua temática, seu estilo, suas condições de produção e circulação.

A leitura e a escrita estão inseridas no mundo social e são de significativa contribuição para o ser humano, ainda mais no processo da vida escolar deste. Segundo Bakhtin (1997, p.179-200):

Pois a variedade virtual da atividade humana é inesgotável e cada esfera dessa atividade comporta um repertório de gêneros do discurso que vai diferenciando se e ampliando-se à medida que a própria esfera se

⁴ Paulo Freire em sua obra aponta a importância da relação do texto com o contexto que os educandos estão inseridos. Ver: FREIRE, Paulo; MACEDO, Donaldo. Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 2011.

desenvolve e fica mais complexa, cumpre salientar de um modo especial à heterogeneidade dos gêneros do discurso (orais e escritos), que incluem indiferentemente: a curta réplica do diálogo cotidiano (com a diversidade que este pode apresentar conforme os temas, as situações e a composição de seus protagonistas), o relato familiar, a carta (com suas variadas formas).

Podemos notar que a leitura, escrita e a oralidade estão dissolvidas no âmbito social e cultural do coletivo. Deste modo optou-se pela confecção de epístolas como gênero textual para trabalhar determinados conteúdos no ensino de Geografia, pois as epístolas podem representar a entrada do aluno na situação vivida do coletivo em tempos e espaços determinados.

Pensando nesta forma de ensino que foi discutido a industrialização como fenômeno histórico, social e geográfico imprescindível ao ser humano. Foi construído um espaço social. Este espaço só é inteligível por uma abordagem interdisciplinar. Tal afirmação implica que cada disciplina interessada no espaço defina seu ponto de vista específico e sua concepção do papel que deveriam desempenhar as demais disciplinas (BASSARD, 1986).

As ferramentas da História foram úteis para analisar o espaço no tempo passado enquanto que a Geografia o espaço no presente e sua modificação. Queremos tornar o educando autor e autônomo do conhecimento e não um mero copista com estas ações.

A INDUSTRIALIZAÇÃO E AS CARTAS: ESTUDO DE CASO E ANÁLISE

Para nossa análise, escolhemos duas epístolas escritas pelos alunos para analisarmos pontualmente e averiguar, por meio da escrita, os objetivos propostos que são as apropriações elementos dos conteúdos estudados como: 1 - descrição das condições de trabalho, 2 - como era o espaço fabril e urbano, 3 - o que estava ocorrendo no ambiente de trabalho, 4 - a religiosidade e os sentimentos frente os eventos e 5 - a espacialidade discutida por meio de endereço pesquisados. As epístolas escritas feitas pelos alunos e em seguida envelhecidas por meio do uso do café com água, uso de esponja e “secadas” ao sol com pequena queima nas bordas.

O intuito desse processo é aproximar os estudantes do passado por meio do material criado por eles mesmos. Estes relatos feitos são pequenas histórias de pessoas “comuns” como testemunhas oculares, para vislumbrarmos o passado mais de perto e deste modo, nos ambientar com os conteúdos estudados.

A seguir apresentamos as duas epístolas com análise pontual das mesmas. O critério de escolha foram as que mais se adequaram ao tema e a proposta de trabalho. Foram feitas em um total de quarenta epístolas com correções e orientações para os alunos durante o processo. O trabalho seguiu o cronograma estabelecido de oito horas/aula envolvendo estudo dos conteúdos, exibição de trechos do filme *Germinal*, elaboração, correção das cartas e envelhecimento com reescrita e roda de leitura, Tertúlia.

José trabalhava em uma fábrica de lã, sem mencionar seu nome na carta. Esta fábrica apresenta péssimas condições de trabalho. Existe queixas durante a escrita e um pedido de ajuda ao seu tio. O elemento sentimento foi posto de forma clara, palavras-chaves impotência, esperança, inútil e angústia. Podemos perceber que no desenvolvimento da escrita ainda existe a esperança e o carinho familiar, apesar das adversidades enfrentadas por José.

O elemento que reforça este drama narrado foi a morte de um de seus filhos, João Carlos, morto em um acidente fabril. O item 3 da análise foi apresentado neste contexto, ao narrar os acontecimentos tristes com seu filho. Para além disso, a dor do estupro de sua esposa Teresa na fábrica por meio dos fiscais e vigilantes.

Podemos notar a apresentação do espaço fabril, item 2, de análise é discutido no terceiro parágrafo da carta “as doenças que se proliferam por causa das péssimas condições de higiene”. O espaço urbano não foi contemplado como deveria, apesar das constantes discussões em sala sobre as transformações que os processos de industrialização causaram no Brasil. O espaço foi apresentado por meio da narrativa e por meio de indicações espaciais como endereços de remetentes e destinatários da aluna. Podemos notar neste ponto que a mesma não atingiu completamente os objetivos neste item na medida que não colocou o endereço completo do tio Ronaldo.

A religiosidade foi apresentada de modo interessante clamando pela ajuda de Deus, como instituição católica aparente, e pela constância em intervenção divina. A aluna foi feliz na sua escrita devido a ter contemplado totalmente três itens (1, 3, 4) dos cinco descritos acima. Os itens 2 e 5 foram atingidos parcialmente como o orientado, no entanto ao analisarmos o contexto geral da escrita da aluna percebeu claramente o sentido do trabalho proposto e pôde relacionar os conceitos mediados em sala com o conteúdo sobre industrialização.

A segunda carta apresenta o espaço urbano e industrial inglês da cidade de Manchester. Foi feita pela aluna B como sendo Charlie Bennett de Manchester para a irmã Susan Bennett de Londres no ano de 1799. (Figura 2)

Rua: Wilton rd.
No 4aa
Bairro: Pimlico
Londres, Inglaterra.

Minha querida irmã escrevo a você, pois preciso de alguém que entenda o que eu estou vivendo, não consigo entender o porquê tenho que carregar um fardo que não me pertence. E digo isso por causa da nossa família, vou lhe explicar melhor para que possa me compreender.

Desde quando você se ausentou muita coisa mudou em quatorze anos eu vi tudo mudar ao meu redor e não entendo porque tenho que concordar com toda essa mudança. Eu ainda me lembro como era o verde das árvores que rodeavam nossa antiga casa e como eu adorava sentar na varanda e admirar aquela linda paisagem do lago nos fundos.

Hoje tudo mudou sento para olhar ao meu redor e as únicas coisas que tenho para admirar são as grandes casas dos amigos do papai e a grande nuvem de fumaça que saem da chaminé das fabricas. Tenho tanta saudade de quando nosso pai era apenas um comerciante hoje eu sequer o reconheço se tornou frio a única coisa que ele fala é sobre expandir a fábrica para Northern Quarter um lugar cheio de industrias onde tudo e cinza coberto pela fuligem do carvão, ou se não am tornar-me diretor daquele lugar.

Mas eu não quero isso, você precisa ver o que ele faz com aquelas pessoas e ninguém pode contar, desde dos meus treze anos ele me leva nas fabricas e eu nunca entendi o que aquelas pessoas tem de diferente de nós para serem tão humilhadas.

Eu vi crianças da idade ou até menores trabalhando o dia todo, muitas vezes para poder comer e além disso eram maltratadas. Lembro como se fosse hoje o dia que eu fui a fábrica e o papai me levou para acompanhar a produção estava tudo indo bem até a hora que uma criança que aparentava ter de oito a nove anos bocejou e responsável pelo turno logo a pegou pela camisa e começou a arrastá-la para uma sala nos fundos, e foi ai que a voz do papai entrou em cena: - vamos filho já é hora de aprender como as coisas funcionam por aqui. E assim eu fui chegando lá vi aquele homem pegar a criança pelas pernas e mergulhá-la em uma cisterna cheia de água para que a mesma despertasse e o papai observava tudo com cara de que estava achando aquilo certo.

E o pior que não acaba por ai, um dia estava na fábrica olhando todas aquelas mulheres trabalhando quando papai chegou e me disse: - Meu filho se quiser alguma dessas mulheres para se divertir fique à vontade eu pago a ela salários então tenho direito até mesmo sobre o corpo delas. O nosso pai é um monstro e eu soffro ao de pensar que um dia vou ter que tomar conta daquele lugar.

Espero que me escreva logo pois você é a única que posso dividir o que estou passando. Abraços do seu querido irmão.

Aos vinte dias de setembro do ano de mil setecentos e noventa e nove.

Doi Charlie Bennett

Figura 2: Carta Charlie Bennett à sua irmã Susan Bennett, Londres para Manchester, Inglaterra, 1879. (Fictício: Feita por aluna – 2º ETIM Administração).

Fonte: Acervo pessoal de pesquisa e estudo, 2017.

Aplicamos o mesmo método de análise na escrita desta segunda carta, buscando os elementos centrais propostos no trabalho em 5 grandes eixos de averiguação pedagógica. A lógica central da carta parte da indignação de Charlie quando a situação vivida por ele, filho de um grande burguês que não aceita o fato de no futuro ter que gerir a fábrica que será expandida para Northern Quarter. Os sentimentos de tristeza pelo que Charlie presencia cotidianamente são claros e evidentes em toda a escrita “o nosso pai é um monstro e eu soffro em pensar que um dia vou tomar conta daquele lugar.” (Item 4).

A intenção da carta é notificar a sua irmã Susan dos momentos vividos por Charlie e tentar mudar esta situação. Os sentimentos de desolação são formulados por uma comparação entre o que era antes como ficou depois da mudança da paisagem pela ação antrópica “lembro como era o verde das árvores que rodeavam nossa antiga casa... onde

tudo é cinza coberto pela fuligem do carvão” (Item 2).

O primeiro ponto de agonia de Charlie foi apresentado na descrição dos eventos do espaço fabril por meio da brutalidade do seu pai ao tratar uma criança que bocejava com castigos corporais como forma de aprendizado. “eu vi um homem pegar a criança pelas pernas e mergulhá-la em uma cisterna cheia de água para que a mesma despertasse”.

O segundo ponto de agonia escrito foi a ideia de posse quanto ao corpo feminino que seu pai mostrou no ambiente de trabalho por meio de um discurso frio “meu filho se quiser alguma dessas mulheres para se divertir fique à vontade eu pago a elas salários então tenho direito”. (Item 1) Charlie descreve as duas cenas (Item 3) com pesar enorme pela cena e pela postura de seu pai, que assistiu e discursou sobre os operários como se fossem posses materiais eternas dele.

A aluna B conseguiu traduzir em endereços completos a espacialidade (Item 5) quando escreve de Charlie – Rua Blosson St – M1 3ba Ancoats Manchester para a irmã Susan – Rua Wilton rd Wc 4aa Pimlico Londres. Neste ponto houve pesquisa no Google Maps para fundamentar a espacialidade. É interessante notar que a aluna A não realizou este processo de pesquisa. Notamos que o desempenho de escrita da aluna B atingiu todos objetivos propostos por meio de sua escrita. Sintetizou as condições de vida de operários visto por um menino da classe burguesa que consternado com seu mundo fabril de exploração escreve uma carta para sua no sentido de compartilhar a triste experiência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho aqui desenvolvido teve como objetivo apresentar as possibilidades de (re)pensar o tempo e o espaço da industrialização por meio de produção de cartas com elementos históricos e ficcionais. A escrita foi orientada por meio de um processo de leitura, discussão, exibição de filmes e produção escrita. Os alunos do ETIM colocaram-se no lugar de operários e burgueses industriais e formularam narrativas ficcionais com elementos históricos consistentes como produção material de avaliação.

Usando o conceito de Ausubel sobre aprendizagem significativa e a ideia de espaço social de Bassard como meio interdisciplinar, pudemos perceber de forma clara que o ensino de Geografia e História pode ser amplo, relacionáveis com inúmeras ciências do conhecimento e altamente contributivo para a vivência social do aluno. Para deixar a análise mais rica de detalhes e situações, optamos por analisar dois tipos de cartas, uma como sendo de um operário em São Paulo na década de 1930 – José Augusto (aluna A) e uma carta de um filho de um burguês na Inglaterra de 1790 – Charlie Bennett (Aluna B).

Por meio desta escolha pudemos observar dois espaços sociais (Bassard, 1986) que, juntos, podem reconstruir o mundo industrial em tempos e espaços distintos. Muitos elementos escritos por estes alunos, embora ficcionais, nos mostram, a relação da pesquisa realizada, com os aspectos do mundo industrial e sentimentos das distintas classes sociais

no tempo e no espaço.

O momento da Tertúlia foi a concretização de todo o processo na medida em que os alunos exteriorizam seus personagens com a leitura das cartas e puderam compartilhar de muitas histórias, memórias e emoções em diversos tempos e espaços. Este trabalho contribuiu para ampliar o acervo de pesquisas interdisciplinares em Geografia e História, pensar modos e ferramentas diferenciadas para o estudo e metodologia de Geografia e História e possibilitar mais pesquisas na área de letramento e narrativas no ensino de Geografia e História.

Notamos, portanto, que esta prática abriu portas para o mundo inenarrável de possibilidades pedagógicas para muitos professores e escolas (re)pensarem o tempo e o espaço enquanto sujeitos históricos sociais, considerando o estímulo para a cidadania reflexiva.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BAKHTIN, M. Os Gêneros do Discurso. In: BAKHTIN, M. **A Estética da Criação Verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2000. p. 279-280.

BASSARD, M. Algumas observações para uma abordagem interdisciplinar do espaço. In: SANTOS, M.; SOUZA, M. A. de (Coords.). **O espaço interdisciplinar**. São Paulo: Nobel, 1986.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

FREIRE, P.; MACEDO, D. **Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra**. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 2011.

MEDEIROS, P. C. **Fundamentos Teóricos e Práticos de Ensino de Geografia**. 2. ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A, 2010.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: a Teoria de Ausubel**. Brasília: Editora UnB, 1999.

NAPOLITANO, M. **Como usar o Cinema na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2003.

SHARPE, J. A História Vista de Baixo. In: BURKE, P. (org.). **A Escrita da História: novas perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1992.

ROSA MENDES, J & SANSHEES, D. **Trabalho, classe operário e proteção social: Reflexões e inquietações**. Rev. Katál. Florianópolis v. 12 n. 2 p. 241-248 jul./dez. 2009.

SANTOS, M. O Lugar e o cotidiano. In: **A natureza do Espaço**: Técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002. 313-330p.

OLIVEIRA, S. R. F. Os tempos que a História tem.... In: OLIVEIRA, M. M. D. (coord.) **História**: ensino fundamental. Brasília: Ministério da Educação Secretaria de Educação Básica, 2010. p. 35-58.

VESENTINI, C. A. História e ensino: o tema do sistema de fábrica visto através de filmes. In: BITTENCOURT, C. (org.). **O saber histórico na sala de aula**. 11. ed. São Paulo: Contexto, 2006, p. 163-173

A INTER-RELAÇÃO ENTRE O IMAGINÁRIO, A AFETIVIDADE E A TECNOLOGIA: IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA DOCENTE

Data de aceite: 01/11/2021

Vicente Henrique de Oliveira Filho

Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP), com área de concentração em Tecnologias e Meios de Expressão em Matemática
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Gilberto Tavares dos Santos

Doutor em Engenharia de Produção, Professor Adjunto da Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, (UFRGS) Brasil
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Osane Oliveira Santos

Professora de Sociologia na Rede Estadual no Estado do Maranhão
Secretaria de Educação do Estado do Maranhão

RESUMO: Este artigo é um estudo teórico que versa sobre a inter-relação entre imaginário, a afetividade e a tecnologia e sua implicação na prática docente. A afetividade, está presente na emergência das relações sociais, e mais especificamente nos processos de ensinar e aprender matemática, principalmente na relação docente e discente. As tecnologias potencializam a criação de ambientes interativos de aprendizagem entre os sujeitos do conhecimento e a reflexão do docente sobre o uso de tais aparatos nos processos de ensinar e aprender. O imaginário produz a imagem, a imagem

não é o suporte, mas o resultado. O afeto codifica a informação dando significado a esta, podendo levar a outras sobre o contexto físico e social. Informações esta, que mencionam as configurações cognitivas e afetivas do indivíduo. A relação intrínseca no processo de ensino e aprendizagem está imbricada nas capacidades metacognitivas. Pensar na aprendizagem como um processo produtor de sentido tem-se de considerar o sujeito que aprende, um percurso único e particular de sua aprendizagem. O imaginário compreende a produção humana por meio da sua manifestação discursiva, o mito, e sustenta que o pensamento humano se move segundo quadros míticos. o imaginário estabelece vínculos. Por consequência, se o imaginário une em uma mesma atmosfera, ele não pode ser individual. Nesse contexto, o ambiente do imaginário situa-se na vida afetiva do sujeito, na ressonância que os acontecimentos vividos têm em seu inconsciente. Ou seja, o ambiente do imaginário compensa os aspectos da realidade que decepcionam o sujeito, que não correspondem às suas expectativas. Por meio da inter-relação entre imaginário e da afetividade o professor experimenta outra maneira de pensar, construir a vida pessoal e profissional como obra de arte em seu cotidiano inter-relacionando a tecnologia como elemento gerador da reflexão do docente sobre a sua representação social.

PALAVRAS-CHAVE: Imaginário. Afetividade. Tecnologia

ABSTRACT: This article is a theoretical study that deals with the interrelationship between the imaginary, affectivity and technology and its

implications for teaching practice. Affection is present in the emergence of social relationships, and more specifically in the processes of teaching and learning mathematics, especially in the relationship between teachers and students. Technologies enhance the creation of interactive learning environments between the subjects of knowledge and the teacher's reflection on the use of such devices in the teaching and learning processes. The imaginary produces the image, the image is not the support, but the result. Affect encodes information giving meaning to it, which can lead to others about the physical and social context. This information mentions the individual's cognitive and affective configurations. The intrinsic relationship in the teaching and learning process is imbricated in metacognitive abilities. Thinking about learning as a process that produces meaning has to consider the subject who learns, a unique and particular path of their learning. The imaginary comprises human production through its discursive manifestation, the myth, and maintains that human thought moves according to mythical frames. The imaginary establishes links. Consequently, if the imaginary unites in the same atmosphere, it cannot be individual. In this context, the imaginary environment is located in the affective life of the subject, in the resonance that the events experienced have in his unconscious. In other words, the imaginary environment compensates for the aspects of reality that disappoint the subject, which do not correspond to his expectations. Through the interrelationship between imagination and affectivity, the teacher experiences another way of thinking, constructing personal and professional life as a work of art in their daily lives, interrelating technology as a generator of reflection by the teacher on their social representation.

KEYWORDS: Imaginary. Affection. Technology

INTRODUÇÃO

A sociedade mundial está em constante mutação. Essas transformações são óbvias, necessárias e inerentes à capacidade humana de evoluir e buscar melhores formas de viver. Entretanto, nos dias atuais, com o auxílio da tecnologia, e a rapidez com que as comunicações se realizam, os pensamentos são facilmente multiplicados, as reflexões acerca das novas ideias são aceleradas e a desconstrução e novos pensares são estabelecidos de forma também veloz. Trata-se de ciclos de realizações tão rápidos que abalam a nossa segurança e a preparação para realizar mudanças de forma mais pensada e equilibrada. Por isso, os temas dominantes na atualidade referem-se a uma situação de suposta crise política, social, econômica e até mesmo existencial.

Evoluímos socialmente, mas os processos educacionais permanecem estancados. Como docentes somos desafiados a rever nossas práticas pedagógicas para dar conta dos avanços da sociedade. O conhecimento matemático é um produto cultural e está presente em diversas áreas, tais como nas trocas comerciais e nas atividades mais simples presentes no nosso cotidiano. Estamos cientes de que a matemática está inserida em nossas vidas, desde a atividade mais simples como o uso de um aparelho telefônico para fazer uma chamada até a Pesquisa Operacional (PO), que utiliza técnicas de modelagem matemática para analisar situação complexas de natureza prática. As modelagens estabelecidas pela

PO, proporcionam resultados que facilitam tomar decisões administrativa e gerencial. E é utilizada com frequência por Engenheiros de Produção e Administradores. Percebe-se que as mudanças sociais trouxeram aos professores novos desafios e a necessidade de qualificar sua prática pedagógica para que possam atender às exigências impostas pela sociedade atual.

Este artigo é um estudo teórico que versa sobre a inter-relação entre imaginário, a afetividade e a tecnologia e sua implicação na prática docente. A afetividade, está presente na emergência das relações sociais, e mais especificamente nos processos de ensinar e aprender matemática, principalmente na relação docente e discente.

IMAGINARIO SOCIAL DOCENTE

A imaginação simbólica está presente nas construções do gênero humano e nas ações docente educativa. Pelo imaginário o docente constrói sua identidade como ser social marcado pelas vivências e as particularidades de unicidade e pluralidade imbricada nessas ações como explicita Wunenburger (2007) que

O estudo do imaginário permite extrair uma lógica dinâmica de composição de imagens (narrativas ou visuais), segundo dois regimes ou polaridades noturnas ou diurnas, que originam três estruturas polarizantes: uma estrutura “mística”, que suscita configurações de imagens que obedecem às relações fusionais; uma estrutura heroica ou diáritica, que instala entre todos os elementos clivagens e oposições partidas; enfim, uma estrutura cíclica ou disseminatória, que permite compor juntos num “tempo”[relativo à musica] que engloba as duas estruturas antagonistas extremas (Wunenburger 2007 p.21)

Corroborando como essa ideia MAFFESOLI (2001, p. 80) afirma que o imaginário docente é uma construção coletiva, que “ repercute no indivíduo de maneira particular. Cada sujeito está apto a ler o imaginário com certa autonomia. Porém, quando se examina o problema com atenção, repito, vê-se que o imaginário de um indivíduo é muito pouco individual, mas sobretudo grupal, comunitário, tribal, partilhado”. O imaginário é determinado pela ideia de fazer parte de algo. Partilha-se uma filosofia de vida, uma linguagem, uma atmosfera, uma ideia de mundo, uma visão das coisas, na encruzilhada do racional e do não-racional (MAFFESOLI 2001, p. 80).

Por consequência, se o imaginário une em uma mesma atmosfera, ele não pode ser individual. Nesse contexto, o ambiente do imaginário situa-se na vida afetiva do sujeito, na ressonância que os acontecimentos vividos têm em seu inconsciente. Ou seja, o ambiente do imaginário compensa os aspectos da realidade que decepcionam o sujeito, que não correspondem às suas expectativas (POSTIC 1993).

Teixeira (2004), explica que imaginário docente é “[...] sistema dinâmico organizador de imagens e de símbolos que tem por função colocar o homem em relação de significado

com o mundo, com o outro e consigo mesmo, constituindo-se como o referente fundamental da evolução humana (TEIXEIRA 2004, p. 4). Em contrapartida Mello (1994, p. 44) o explicita como “(...) referência última de toda a produção humana por meio da sua manifestação discursiva, o mito, e sustenta que o pensamento humano se move segundo quadros míticos. ” “O imaginário apresenta-se como uma esfera de representação e de afetos profundamente ambivalente: tanto pode ser uma fonte de erros e de ilusões como forma de revelação de uma verdade metafísica ” (WUNENBURGER; ARAUJO, 2006 p. 16).

O processo de formação só faz sentido quando fundamentado na investigação e construído dentro da profissão docente. Enquanto a formação do professor for apenas injunção do exterior, não se trata de transformar o conhecimento em prática pedagógica, mas sim de transformar a prática em conhecimento profissional. E se isso não for levado em conta no processo de formação, bem pouco contribuirá no que diz respeito às mudanças de percepção e concepção que terá lugar na construção profissional do docente. (NÓVOA 2009).

O imaginário é uma construção imbricada no coletivo das ações do docente. O que fomenta e articula as ações no tocantes da constituição da identidade profissional articulada com outros saberes inerentes da prática docente.

Para construir essa visão estruturada de ensino e aprendizagem, entende-se que o reconhecimento acerca dos mecanismos de percepção individual se faz necessário como ponto de partida para a constituição do imaginário prático-teórico do docente, a fim de que ele possa compreender seu processo de elaboração, utilização e evolução do pensamento ao longo da sua trajetória profissional.

O imaginário docente tem como fonte de informação a percepção e interpretação por meio das experiências que perpassam o seu cotidiano profissional e particular. Ou seja, a associação entre a teoria e as situações vivenciadas pelo professor é inevitável. Tendo esse princípio como foco, é importante mapear e definir um modelo que estabeleça a relação “percepção-imagem-teoria-prática” sobre ensinar e aprender.

TECNOLOGIAS E SUA IMBRICAÇÃO NA PRÁTICA DOCENTE

Vive-se numa sociedade cada vez mais interconectada com as mudanças sociais e de atitudes. Essas mudanças generalizadas afetam a escola, que por sua vez, não lhes pode ser indiferente. E isso perpassa a formação inicial e continuada de docente como agente socializador dos espaços de aprendizagens no ambiente escolar. Para Veiga (2010, p.15),

formação de professores constitui o ato de formar o docente, educar o futuro profissional para o exercício do magistério. Envolve uma ação a ser desenvolvida com alguém que vai desempenhar a tarefa de educar, de ensinar, de aprender, de pesquisar e de avaliar.

A autora destaca a dimensão didática para o trabalho do professor crítico, compromissado, ético e dialeticamente constituído no processo docente educativo. Vive-se na sociedade muitas mudanças que exigem tomadas de atitudes reflexivas, envolvendo importantes transformações sociais, conceituais e estruturais mais ou menos profundas e amplas, abrindo espaço para o docente refletir sobre sua própria formação. Neste sentido Liberali (2010, p. 25) afirma que para o professor, refletir é desenvolver reflexões e novos olhares sobre a ação e a própria formação. Neste contexto, entende-se reflexão como

uma ação consciente realizada pelo professor, que busca compreender o seu próprio pensamento, sua ação e suas consequências. Pode-se dizer que a escola como um microcosmo da sociedade mascara as relações de poder que regem as ações que as constituem. A formação de educadores pode permitir uma compreensão desses poderes e uma tentativa de transformá-los. (LIBERALI 2010, p. 25)

O processo de formação ocorre, de acordo com Josso (2010, p.71), “quando integramos na nossa consciência, e nas nossas atitudes, aprendizagens, descobertas e significados efetuados de maneira fortuita ou organizada, em qualquer espaço social, na intimidade com nós próprios ou com a natureza”.

Alarcão e Tavares (2001, p. 103) afirmam que:

Nesta sociedade emergente, começa a ser cada vez mais urgente formar e preparar as pessoas para o incerto, para a mutação e para as situações técnicas e até chocantes que lhes exijam um maior esforço para a paz e o desenvolvimento de maiores capacidades de resiliência. [...], é preciso analisar essa nova sociedade, compreendê-la, avaliá-la, tomar decisões informadas por uma inteligência menos cerebral e mais emocional. Isto pressupõe não só novos conhecimentos, mas também o desenvolvimento de capacidades e competências básicas e específicas, firmadas em relações interpessoais mais sólidas, confiantes e autênticas.

Segundo os autores, a formação continuada de docentes implica preparar professores para o incerto e para uma sociedade que está em constante processo de mutação.

Imbernón (2010, p. 10) explica que, “para que seja significativa e útil, a formação precisa ter um alto componente de adaptabilidade à realidade diferente do professor”. Para o autor, a formação necessária precisa estar voltada para a realidade educacional, ser adaptável a diferentes contextos e realidades vivenciadas pelo professor na construção do seu método de aprendizagem e autoformação.

O docente precisa saber utilizar esses ambientes interativos, virtuais e colaborativo de aprendizagem como por exemplo as redes sociais há favor da aprendizagem. Kenski (1998, p. 67) reforça que esse ambiente virtual de aprendizagem “exige uma reflexão profunda sobre as concepções do que é saber, e sobre as novas formas de ensinar e aprender”. O professor precisa percorrer novos caminhos e rever sua percepção sobre esse processo nessas trilhas e perceber a necessidade de buscar alternativas para a

aprendizagem mediada por computadores interligados na densa rede de computadores.

No âmbito das redes sociais é necessário ressignificar as formas de ensinar e aprender nesta sociedade líquida, (BAUMAN 2011). Reforçando essa ideia, Castells (1999, p.39) afirma que “uma revolução tecnológica concentrada nas tecnologias da informação (...) começou a remodelar a base material da sociedade em ritmo acelerado.” Perez-Gomez (2015, p.15) explicita que “O desenvolvimento simbólico e a gestão da informação são os responsáveis por este efeito exponencial e acumulativo da evolução dos seres humanos”

Presença da subjetivo está atrelado a imaginação do gênero humano e sua relação com os contextos envolvidos, nesta perspectiva Felinto, (2006, p.7), traz a discussão o termo imaginário tecnológico como um “conjunto de representações sociais e fantasias compartilhadas que informam nossas concepções sobre as tecnologias”. A profissionalidade docente não pode ficar a margens desse desenvolvimento.

A era digital exige o desenvolvimento de hábitos intelectuais que preparem para um futuro em que tudo é mais acessível, complexo, global, flexível e mutável. As tarefas rotineiras respondam bem à motivação extrínseca de recompensa e punições, mas as tarefas heurísticas não (PEREZ-GOMEZ 2015, p. 24)

As tecnologias potencializam a criação de ambientes interativos de aprendizagem entre os sujeitos do conhecimento e a reflexão do docente sobre o uso de tais aparatos nos processos de ensinar e aprender. O imaginário produz a imagem, a imagem não é o suporte, mas o resultado.

REFLEXÃO ENTRE A AFETIVIDADE E A PRÁTICA DOCENTE

A Educação escolar constitui-se como ajuda intencional, planejada para indivíduos durante um período contínuo diferenciado de processos educativos pertencentes a outras instâncias de construção de conhecimentos e valores para o convívio social.

Os conhecimentos construídos no ambiente escolar ganham sentido quando há interação entre saber escolar e os demais saberes, entre o que o aluno aprende na escola e o que ele traz para a escola. O relacionamento na comunidade escolar entre docente e discente favorece a compreensão dos fatores sociais, culturais e psicológicos que se expressam na escola.

É importante atentar para o fato de que as interações ocorridas em sala de aula são fundamentais para direcionar os procedimentos e atitudes nos processos de ensino e aprendizagem. Para (CORSO *et al* 2013; GOMEZ-CHÁCON 2003) o afeto codifica a informação dando significado a esta, podendo levar a outras sobre o contexto físico e social. Informações esta, que mencionam as configurações cognitivas e afetivas do indivíduo.

Galvão 2003 p.82, afirma que o ser humano se constrói na interação social, no confronto com o outro. Ao considerar a complexidade das relações que se estabelecem entre o sujeito e os meios nos quais se insere, impõe que se tenha prudência nos julgamentos

que a escola costuma fazer de seus alunos, os quais sendo negativos podem se tornar responsáveis por distúrbios de comportamento e de aprendizagem. Ver a escola como importante meio de constituição do sujeito não significa vê-la isolada de um contexto social mais amplo, significa assumi-la como coparticipante e corresponsável de um processo de formação. Essa reflexão sobre as possibilidades de interação social oferecidas pela escola é um exercício a ser feito permanente, incluindo tanto as interações entre as pessoas como as interações destas com o conhecimento e outros aspectos que estão envolvidos no processo.

Pensar na aprendizagem como um processo produtor, sugere considerar o sujeito que aprende além da sua inter-relação com o meio social. Para Lucchini (2008, p. 26) “na prática docente deve ser considerada a relação de interação dentro e fora da escola, levando-se em conta o saber que se constrói no dia a dia, o saber social, as crenças e evolução das ideias.” Nesse processo de construção da sua própria aprendizagem o sujeito não se limita a reproduzir, mas sim propõe-se a criar, a partir dos seus processos de aprendizagem, valorizando o seu desenvolvimento.

Nesse contexto a ação da escola não se limita à instrução, mas se dirige à pessoa inteira e deve converter-se em instrumento para seu desenvolvimento..., o qual pressupõe, conforme a integração entre dimensões cognitiva, afetiva e motora (PLACCO, 2002, p.10 APUD AMADO *et al*, 2016 p. 32).

Nessa perspectiva, vale ressaltar a importância da escola em especial a prática docente que pode e deve possibilitar os processos de significação tanto daquele que ensina quanto do que aprende. A prática docente destaca a relação entre psicologia e sociologia que visa caracterizar e explicar as influências mútuas entre os indivíduos e a realidade dos grupos sociais de que fazem parte, ou, da sociedade. Nesta relação, Amado (2016, p. 33) afirma que as emoções estão sempre presentes em qualquer experiência humana, mas apenas são observáveis quando são mais intensas.

Partindo da perspectiva educacional e a inter-relação entre o docente e o discente, ganha sentido e relevância considerar as habilidades metacognitivas que são fundamentais tanto nas estratégias educacionais inseridas no processo de aprendizagem quanto no intuito de aprimorar os recursos diagnósticos frente as dificuldades de aprendizagem.

RELAÇÕES ENTRE SUBJETIVIDADE, ENSINO E APRENDIZAGEM

O desafio em articular os processos de ensinar e aprender com outros saberes, no propósito de estabelecer uma comunicação é o ponto fundamental na educação. Ferreira (2008 apud González 2003) afirma que ao tratar da questão da subjetividade explicita ser de fundamental importância pensar sempre em termos de relação exigindo uma forma de pensar comunicativa que seja capaz tanto a subjetividade individual quanto a social.

A relação entre sujeito que aprende está diretamente ligada com o conceito do sujeito

que ensina, presente numa mesma pessoa, num mesmo momento. Um sujeito constitui-se como autor a partir das suas funções de ensino e aprendizagem. O sujeito produz sentidos e conseqüentemente constroem suas subjetividades a partir do pensamento.

Ao inserir-se na escola o aluno começa uma nova fase de socialização fora do ambiente familiar, propiciando para esta, uma importante relação de alteridade. Neste processo, o aluno passa a fazer papel de ensinante em relação à família. Nos vários espaços há produção de sentidos.

O aluno no decorrer de suas experiências define responsabilidade dentro de diferentes espaços sociais, que possibilitam a geração de novas significações e realização de sua experiência social, fazendo surgir caminhos para novos espaços de produção de sentidos.

A relação entre o sujeito e o social é contraditória, daí a possibilidade de desenvolvimento dos espaços: social e individual, como afirma González:

A criatividade, os espaços de transformação e desenvolvimento somente aparecem da contradição entre o social e o individual, do indivíduo visto não como sujeito, mas sim como um sujeito que de forma permanente se debate entre as formas de sujeitamento social e suas opções individuais (GONZÁLEZ, 2003 apud FERREIRA, 2008, p.83).

Esses dois espaços presentes nessa relação, implicam numa perspectiva de situações contraditórias nos diversos espaços de convívio. No estudo da subjetividade individual está presente a história de cada indivíduo, dentro de uma cultura e constitui-se em suas relações pessoais. Enquanto que no contexto da subjetividade social emerge uma dialética complexa em que o indivíduo e o social não se excluem tão pouco constituem uma dicotomia.

Dentro dos espaços de constituição da subjetividade pautam-se a razão e a emoção, o social e o individual. A partir dessas combinações os sentidos vão sendo produzidos e a subjetividade se constitui. A perspectiva da construção da subjetividade está imbricada na produção dos sentidos nos processos de ensino e aprendizagem. Iniciando-se na família, a aprendizagem continua se constituindo na escola e conseqüentemente na sociedade.

O professor deve ser reconhecido como sujeito pensante ampliando sua capacidade para construir conhecimentos permitindo assim, a expansão deste conhecimento perpassando pelos alunos. Na relação de ensino e aprendizagem estão presentes tanto as relações exteriorizadas quanto as experiências subjetivas, em que as emoções têm três possíveis leituras, mutuamente independentes: respostas de excitação adaptativas-homeostáticas, expressões exteriorizadas (sorrir) e experiências subjetivas como sentir-se triste (HANNULA, 2002 apud AMADO, 2016. p. 33).

As emoções estão sempre presentes em qualquer experiência humana, mas apenas são observáveis quando são mais intensas. No contexto da aprendizagem matemática, as emoções mais frequentes são gosto, ansiedade, tédio, etc. Nesse estudo as emoções

estão diretamente ligadas a aprendizagem e ao seu desempenho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As experiências escolares confirmam a configuração de concepções e crenças que os alunos têm sobre a Matemática, seu aprendizado e ensino. Além disso, a autora aponta que parte das concepções e crenças permanecerá inalterada se os futuros professores não tiverem oportunidade de reconstruir a sua relação com a Matemática.

A escola deve ser um espaço de construção do imaginário, do pensamento crítico e da criticidade entre os seus integrantes. Em síntese a tecnologia deve ser usada de maneira integrada e inteligente, fazendo do professor um organizador de situações de aprendizagem.

Conclama-se a urgente necessidade de redefinição dos processos formativos para o uso das tecnologias digitais nos processos de ensinar e aprender matemática. Em síntese, por meio da inter-relação entre imaginário e da afetividade o professor experimenta outra maneira de pensar, construir a vida pessoal e profissional como obra de arte em seu cotidiano inter-relacionando a tecnologia como elemento gerador da reflexão do docente sobre a sua representação social.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel; TAVARES, José. Paradigmas de formação e investigação no ensino superior para o terceiro milênio. IN: ALARCÃO, Isabel. (Org.). Escola reflexiva e nova racionalidade. Porto Alegre: Artmed, 2001.

AMADO, N. *et al.*; Afeto em competições matemáticas inclusivas- A relação dos jovens e suas famílias com a resolução de problemas. Uma panorâmica sobre os afetos na aprendizagem da Matemática. Editora Autêntica- Coleção Tendências em Educação Matemática, Belo Horizonte, 2016.

BARRETO, Marco Heleno, Imaginação simbólica: reflexões introdutórias. São Paulo: Edições Loyola, 2008.

BAUMAN, Z. 44 cartas do mundo líquido moderno. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

CASTELLS, M. A sociedade em rede: a era da Informação Economia, Sociedade e cultura. Vol. 1 São Paulo /SP. Paz e Terra, 1999.

CORSO, H.V.; SPERB, T. M.; DE JOU, G. I.; SALLES, J. F. Metacognição e Funções Executivas: Relações entre os Conceitos e Implicações para a Aprendizagem. Psicologia: Teoria e Pesquisa Jan-Mar 2013, Vol. 29 n. 1, pp. 21-29

FELINTO, E. A religião das máquinas: ensaios sobre o imaginário da cibercultura. Porto Alegre: Sulina, 2006.

GALVÃO, I.; Afetividade na escola- Alternativas Teóricas e Práticas. Org. Valéria Amorim Arantes. Expressividade e emoções segundo a perspectiva de Wallon p.71-88. Editora Summus. São Paulo 2003.

GOMEZ-CHACÓN, I. M. La Tarea Intelectual en Matemáticas Afecto, Meta-afecto y los Sistemas de Creencias. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, Vol. X, No. 2, 2003.

GIROUX, Henry A. Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Arte Médicas, 1997.

KENSKI, V. M. Novas Tecnologias: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. Revista Brasileira de Educação. maio/jun/jul/ago. 1998. Nº 8, pag. 58-71.

IMBERNÓN, Francisco. Formação continuada de professores. Porto Alegre: Artmed, 2010.

JOSSO, Marie-Christine. Da formação do sujeito... Ao sujeito da formação. In: NÓVOA, António. FINGER, Mathias. (Orgs). O método (auto)biográficos e a formação, Natal, RN: EDUFRRN; São Paulo: Paulus, 2010.

LIBERALI, Fernanda Coelho. Formação crítica de educadores: questões fundamentais. Campinas SP: Pontes, 2010.

LUCCHINI, D. A construção do sentido subjetivo na formação do professor e nos processos de aprendizagem. In: SOUZA NETO, J. C.; ANDRADE, M. S., (Org.) Intervenções Psicopedagógicas. Ed. Expressão e Arte. 1ª Edição. São Paulo, 2008.

LUCCHINI, D. *et al.* Relações entre subjetividade, ensino e aprendizagem – Creusa Avigo Ferreira e Beatriz Scoz. Editora Expressão e Arte, 1ª edição, 2008.

MAFFESOLI, Michel. O imaginário é uma realidade. Revista Famecos. Porto Alegre, nº 15, agosto 2001.

MARIOTTI, Humberto. As paixões do ego: complexidade, política e solidariedade. 3 ed. São Paulo: Pala Athena, 2000.

MELLO, G. B. R. de. Contribuições para o estudo do imaginário. Em Aberto, v. 14, n. 61, p. 45-52, 1994.

NÓVOA, António. Professores: imagens do futuro presente. Educa: Lisboa, 2009.

PALMA, Rute Cristina Domingos da. A produção de sentidos sobre o aprender e ensinar matemática na formação inicial de professores para a educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2010.

PEREZ-GOMEZ, Angel I. Educação na era digital: a uma escola educativa. Porto Alegre: Penso, 2015

POSTIC, Marcel. O imaginário na relação pedagógica. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 1993.

WUNENBURGER, Jean-Jacques. ARAÚJO, Alberto Filipe. Educação e imaginário: introdução a uma filosofia do imaginário educacional. São Paulo: Cortez, 2006.

WUNENBURGER, Jean-Jacques. O imaginário. São Paulo: Edições Loyola, 2007.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro (org.) Profissão docente: novos sentidos, novas perspectivas. 2ª. ed. Campinas, SP: Papirus, 2010.

CAPÍTULO 6

ARDUINO UNO, EDISON, GALILEO GEN 2 E RASPBERRY PI 3 COMO TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA ENSINO DE CIÊNCIAS

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 30/11/2021

Josué Suman Soares de Melo

Centro Universitário IESB, Departamento de Engenharia Elétrica
Brasília – Distrito Federal
<http://lattes.cnpq.br/1545289962631988>

Li Exequiel E. López

Centro Universitário IESB, Departamento de Engenharia da Computação, Projeto Wikiteca
Brasília – Distrito Federal
<http://lattes.cnpq.br/9729971739432107>

RESUMO: Este trabalho é um estudo das plataformas microcontroladoras Arduino Uno, Edison, Galileo Gen 2 e Raspberry Pi 3 – Modelo B, com o objetivo de oferecer um ponto de referência que facilite a escolha da plataforma a ser utilizada em projetos da área de sistemas embarcados. Foram feitas pesquisas de funcionamento, características de hardware e software e testes primários com a ativação e leitura dos dispositivos: LED, servomotor, sensor ultrassônico, dentre outros, e analisadas as interfaces de programação e os sistemas operacionais utilizados pelas plataformas. Foi testado um driver baseado no circuito integrado PCA9685, utilizado para o controle de uma grande quantidade de servomotores. A partir dos testes realizados, foi feita uma comparação entre as especificações de hardware e software das plataformas, mostrando seus pontos de

destaque. Por fim, foram efetuadas pesquisas de aplicação das plataformas no ensino e robótica, no intuito de despertar o interesse do leitor quanto à relevância dessas tecnologias digitais no ensino, bem como a necessidade do desenvolvimento de pesquisas e projetos nessas áreas.

PALAVRAS-CHAVE: Arduino. Prototipagem. Ensino. Educação.

ARDUINO UNO, EDISON, GALILEO GEN 2 E RASPBERRY PI 3 AS DIGITAL TECHNOLOGIES FOR SCIENCE TEACHING

ABSTRACT: This work is a study on Arduino Uno, Edison, Galileo Gen 2 and Raspberry Pi 3 – Model B microcontroller platforms, with the objective to provide a point of reference that facilitate the choice of the platform to be used in projects in areas of embedded systems. Were made functional surveys, hardware and software characteristics and primary testing with activation and reading of the devices: LED, servo-motor, ultrasonic sensor, among others, and analyzed the programming interfaces and the operating systems used by the platforms. A driver based an integrated circuit PCA9685 was tested to control many servomotors. From the tests performed, a comparison was made between the hardware and software specifications of each platform, showing their highlights. Finally, a research was done on the platforms applications in teaching and Robotics, in order to instigate the reader's interest in the relevance of these digital technologies in teaching, and in the necessity to develop research and projects in these areas.

KEYWORDS: Arduino. Prototyping. Teaching. Education.

1 | INTRODUÇÃO

Devido à grande quantidade de plataformas de prototipagem disponíveis no mercado, este trabalho pretende auxiliar aqueles que estão iniciando seus estudos na área de sistemas embarcados, microcontroladores e afins, a escolherem a placa que responde melhor a seus projetos, dentre o Arduino Uno Rev. 3, Edison, Galileo Gen 2 e Raspberry Pi 3 – Modelo B. São mostradas algumas características de hardware e software, e os pontos mais relevantes, por meio de testes com sensores e atuadores. Por uma questão de espaço, não são incluídos detalhes relacionados à programação das plataformas e nem todos os testes, porém, os autores do artigo estão dispostos a repassar estas informações para o leitor que as precisar.

É evidente o rápido desenvolvimento científico e a mudança de padrões na sociedade contemporânea, portanto, é preciso o aperfeiçoamento e a inovação. O uso das plataformas de prototipagem vem auxiliar a novas metodologias de ensino, proporcionando uma maior facilidade de acesso à informação e, conforme (Pereira, 2015), projetos com a correta abordagem educacional podem proporcionar à aprendizagem um processo de motivação, cooperação, senso de liderança, compreensão da ética, além de integrar diversas áreas do conhecimento como matemática, física, ciências biológicas, relacionando o conhecimento científico e o tecnológico.

Dentre as aplicações das plataformas, objeto deste estudo, no ensino estão o desenvolvimento de um notebook de baixo custo, a disponibilidade de acesso remoto à laboratórios, apoio ao ensino de matemática e física, robótica educacional, dentre outros. Todos têm o objetivo de proporcionar o crescimento pessoal, seja pela aplicação de conteúdos teóricos, pelo trabalho em equipe, por proporcionar acesso à informação ou por simplesmente provocar a curiosidade nas áreas de engenharia e exatas.

2 | METODOLOGIA

Foi feita uma pesquisa das plataformas microcontroladoras mencionadas anteriormente, verificando especificações de hardware e de software. Para verificar a funcionalidade das plataformas, foram realizados testes de controle de um Led, um servomotor e um sensor de proximidade, para entender na prática o funcionamento de cada uma. Também foi testado um Driver PWM nas plataformas Arduino Uno e Raspberry Pi 3, de modo a demonstrar a existência de módulos que são capazes de expandir funcionalidades das plataformas. Em seguida foram pesquisadas aplicações das placas na automação, robótica e em projetos de ensino. Posteriormente, foi elaborada uma tabela comparativa com informações das plataformas, de modo a auxiliar estudantes de engenharia na melhor

escolha para seus projetos de sistemas embarcados. Finalmente são apresentadas as conclusões resultantes da comparação dos dados e funcionalidade, bem como das aplicações e testes realizados.

3 | DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

3.1 Plataforma Arduino Uno

O Arduino Uno Rev. 3 (Figura 1) é uma plataforma microcontrolada *open source* capaz de ler entradas (intensidade de luz, proximidade, SMS, qualidade do ar) e transformá-las em saídas (ligar luzes, ativar motores, e atuadores diversos). É baseada no microcontrolador Atmega 328p, com arquitetura 8 bit e um clock de 16 MHz, possui 14 pinos digitais I/O, dos quais 6 podem ser usados como saídas PWM, 6 entradas analógicas com resolução de 10 bits, ou seja, um intervalo de amostragem de 1024 posições. Os 14 pinos digitais do Arduino podem ser usados como Entrada e saída, e operam em 5 Volts, sendo que pino pode prover e receber uma corrente recomendada de 20 mA, e de no máximo 40 mA.

A placa pode ser alimentada pela conexão USB ou por uma fonte de alimentação externa, que esteja entre 6V-20V, sendo que a tensão recomendada é de 7V a 12V. Quanto ao software, utiliza-se o Arduino IDE, que proporciona um ambiente de programação em linguagem C/C++ simplificado, e que já realiza a compilação e upload do script para a plataforma. É possível a programação através de outros softwares e linguagens, como o Matlab e Assembly.

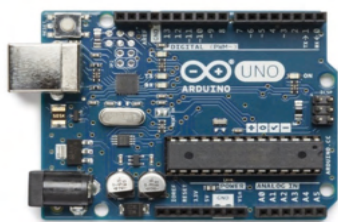


Figura 1: Arduino Uno Rev. 3.

FONTE: <https://store-cdn.arduino.cc/usa/catalog/product/cache/1/image/f8876a31b63532bbba4e781c30024a0a/A/0/A000066_featured_2.jpg>. Acesso em: 19 jul. 2017.

3.2 Plataforma Intel Edison

A plataforma Intel Edison (Figura 2) foi desenvolvida para ser utilizada em projetos robustos, com aplicações também em Internet das Coisas (IoT). É um microchip, que possui uma CPU dual-core de 500 MHz, um microcontrolador Intel Quark, com arquitetura 32-bit, que funciona à frequência de 100 MHz. Também tem 1 GB de memória RAM, 4GB

de memória Flash, comunicação bluetooth 4.0 e Wi-Fi 802.11 a/b/g/n. Existe a possibilidade de seu uso com diferentes kits, que expandem as características do módulo em si. Neste trabalho foi utilizado o Kit expensor para Arduino (Figura 3), no qual é encaixado o módulo Edison, e possibilita a compatibilidade com shields do Arduino Uno Rev. 3. Pode ser programada nas linguagens C/C++, Node.js, Python, ou também através do Arduino IDE e suporta Yocto 1.6.

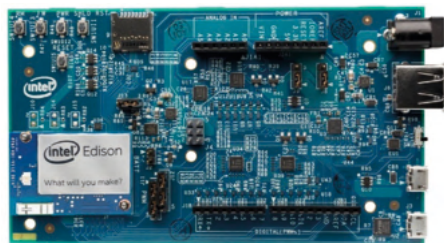


Figura 2: Intel Edison placa expensora Arduino.

FONTE: <<https://www.intel.com/buy/us/en/product/emergingtechnologies/intel-edison-kit-462187>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

3.3 Plataforma Galileo Gen 2

A placa Galileo Gen 2 (Figura 3) é open source, tendo seus esquemas de PCB e funcionamento disponíveis para acesso de forma livre e gratuita, assim como seus softwares. Possui o processador intel Quark Soc X1000, de arquitetura 32-bit, que opera à velocidade de 400MHz, memória DRAM de 256MB DDR3, armazenamento embutido de 8MB e a possibilidade de expansão da memória através do uso de um cartão microSD, com no máximo 32GB. Tem em seu hardware um RTC (real-time clock), e vem com o mesmo padrão de pinagem do Arduino UNO, contendo ao todo 20 pinos ao todo, dos quais 14 pinos digitais de entrada e saída (6 possuem PWM com a resolução de 12bits), 6 pinos analógicos, 1 SPI máster, 2 UARTs e 1 pino I2C Master. Como conectores possui um console UART de 6 pinos compatível com conversores FTDI USB, um ICSP de 6 pinos, JTAG para depuração, RJ45 Ethernet 10/100 Mbps também com a função de prover alimentação para a placa, USB 2.0 Host, microUSB 2.0 Client, um jack de alimentação que suporta de 7V à 15V e uma entrada mini-PCIe. É importante notar que cada pino deve fornecer uma corrente de no máximo 10 mA, sendo o total fornecimento simultâneo da placa 80 mA. Já para receber corrente, cada pino suporta no máximo 25 mA, sendo o total simultâneo da placa 200 mA.

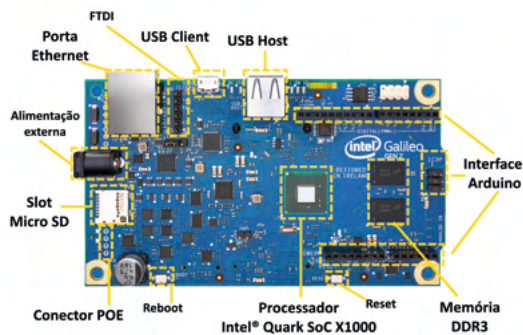


Figura 3: Intel Galileo Gen 2.

FONTE: <<https://www.filipeflop.com/wp-content/uploads/2015/03/Intel-Galileo-Conexoes.jpg>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

Quanto ao software, utiliza um sistema operacional Linux, capaz de interagir com a API (interface de programação) do Arduino, ou seja, é possível utilizar funções do Linux juntamente com bibliotecas do Arduino IDE, o que aumenta sua gama de possibilidades de projetos. Porém, sem o uso de um cartão microSD, toda vez que a placa for reiniciada seus programas serão apagados, sendo então importante a utilização do mesmo. A Galileo pode ser programada através da IDE do Arduino com o uso da linguagem C, Python, JavaScript, e outras linguagens mediante o uso de uma distribuição Linux ou do Windows no cartão microSD, o que também dá acesso a tecnologias como ALSA (Advanced Linux Sound Architecture), Node.js e OpenCV (Open Source Computer Vision Library). Placas com somente o microcontrolador, como o Arduino Uno, rodam somente um script por vez, enquanto a Galileo é capaz de rodar diversos scripts simultaneamente.

3.4 Plataforma Raspberry Pi 3 – Modelo B

Utiliza o Chipset Broadcom BCM2387, que possui o processador ARM Cortex-A53 Quad-Core de 1.2 GHz e o processador gráfico (GPU) Videocore IV Dual-Core. Contém memória RAM de 1GB LPDDR2 rodando a 900 MHz, entrada para cartão microSD, porta HDMI 1.4, conectores RCA de áudio/vídeo composto, 4 portas USB 2.0, conectividade Wireless LAN 802.11 b/g/n, Bluetooth 4.1 e Ethernet 10/100, Interface serial para câmera (CSI) e para Telas (DSI) e 40 pinos digitais dos quais 26 são entrada e saída de propósito geral (GPIO) e o restante, pinos de alimentação e terra (Figura 4).

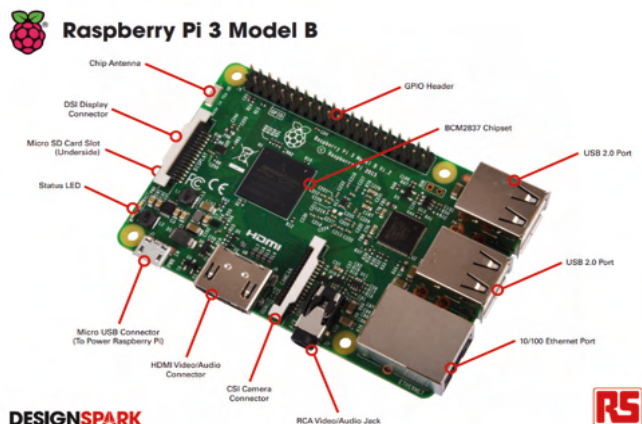


Figura 4: Raspberry Pi 3 Modelo B.

FONTE: <<http://uk.rs-online.com/webdocs/14ba/0900766b814ba685.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2016.

A alimentação da placa é feita através do conector micro-USB, utilizando uma fonte com tensão de 5V e capacidade para fornecer 2,5 Amperes. Quanto ao Software, o sistema operacional recomendado pela empresa é o Raspbian, mas existe a possibilidade de escolha entre mais de 10 outros sistemas. São diversas as linguagens de programação possíveis, como Python, Scratch, C, C++, Java, Ruby e Matlab.

4 | ALGUNS TESTES REALIZADOS

4.1 Arduino Uno

4.1.1 Controle do micro Servomotor 9g SG90

A tensão de operação recomendada do micro servo utilizado, o SG90, é de 4,8V a 6,0V, e por meio de pesquisas em fóruns de prototipagem, descobriu-se que a corrente que necessita pode ultrapassar os 250 mA, enquanto que o fornecimento de corrente máximo por pino do Arduino Uno é de 40 mA, sendo recomendado o uso de uma fonte externa para a alimentação do servo. O fio vermelho (V+) foi conectado ao pino positivo da fonte externa de 5V e o fio amarelo (controle) ao pino 5 e o fio preto foi conectado ao GND da placa e da fonte externa (Figura 5).

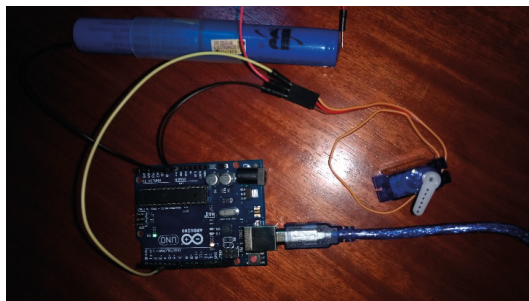
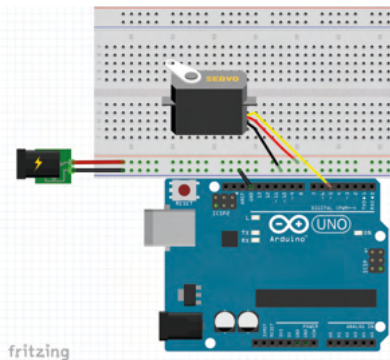


Figura 5: Montagem e teste do Servomotor no Arduino Uno.

FONTE: Autores do artigo.

4.1.2 Medindo a distancia com o sensor ultrassonico HC-SR04

O objetivo foi aferir a distância em centímetros e em polegadas de um objeto até o sensor. O sensor HC-SR04 possui duas funções que se complementam, assim como um sonar, emite uma onda ultrassônica e recebe a mesma onda depois de ser refletida pelo objeto, calculando assim a distância através do tempo gasto pela onda. Por conta de algumas variáveis do ambiente sua precisão possui uma margem de erro de 3 mm. As duas funções presentes no sensor são o *trigger*, responsável por emitir as ondas com 40 KHz de frequência, o e *echo*, que é responsável por receber as ondas de volta. O sistema tem limite de alimentação, para a placa arduino foram utilizados 5V de tensão, e suas entradas possuem uma corrente máxima de 40 mA de fornecimento ou recepção de corrente. O sensor necessita de uma alimentação de 5V, e uma corrente de 15 mA. A montagem do circuito é mostrada na Figura 6, a alimentação do sensor é feita diretamente pelo Arduino, ligando o sensor na saída de 5V e no GND. As funções *trigger* e *echo*, foram ligados nos pinos 4 e 5, respectivamente.

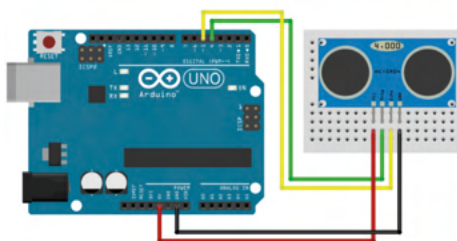


Figura 6: Montagem do circuito, interligando o sensor HC-SR04 com a placa Arduino.

FONTE: <<http://blog.filipeflop.com/sensores/sensor-ultrassonico-hc-sr04-ao-arduino.html>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

4.1.3 Controle de um servomotor com Driver, 16 PWM e resolução de 12 bits (PCA9685)

Para desenvolver um projeto no Arduino Uno que precise utilizar 12 servomotores e mais algumas entradas analógicas, considerando que este possui 6 pinos digitais com PWM e 6 Pinos para uso analógico, uma das alternativas é o Driver PWM com o CI PCA9685, de 16 canais e com resolução de 12 bits, que torna possível a realização deste projeto hipotético. Este Driver se comunica com o Arduino por I2C, utilizando os pinos DAS (Serial Data) e SCL(Serial Clock), e gera a possibilidade teórica de se controlar até 992 servomotores.

Nos testes realizados, o terminal VCC foi conectado ao pino 5V do Arduino, os terminais SDA e SCL foram conectados aos pinos SDA e SCL da placa, podendo também ser conectados aos pinos analógicos A4 e A5 respectivamente. Por fim, foi conectada uma fonte externa de 5V ao terminal azul do Driver, sendo indicado que a alimentação seja feita nele, pois é protegido contra a inversão de polaridade, diferente do V+ ao lado dos outros terminais. O terminal de controle do servo motor (Fio amarelo), o V+ (Fio vermelho) e GND (Fio preto), foram conectados aos pinos PWM, V+ e GND no canal 0 do Driver (Figura 7).

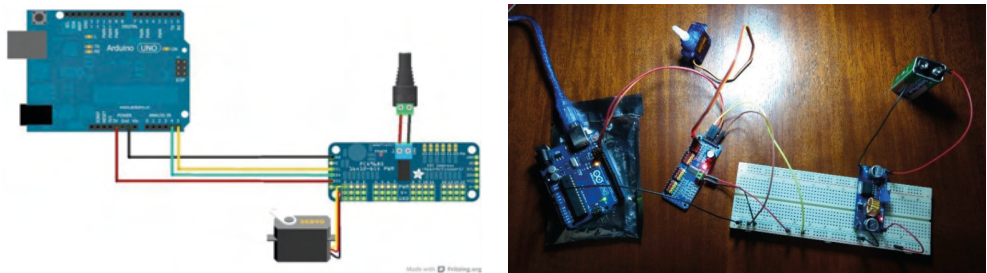


Figura 7: Conexões e teste do Driver PWM, Arduino Uno e Servo motor.

FONTE: Autores do artigo.

4.2 Intel Edison

4.2.1 Teste com servomotor

Foi utilizado um servomotor Servo Analógico 4.10 kg 0.19seg Standard S3003 Futaba com três fios, conectados no GND e +5V da plataforma, e o fio de controle na entrada digital PWM 9 da placa. Utilizando a IDE do Arduino e o exemplo “Sweep”, disponibilizado pelo próprio programa, também alterado pelos autores do trabalho, foi incluído uma biblioteca “Servo.h”, declarando como *myservo*, e uma variável do tipo inteiro como a posição, iniciando como valor 0.



Figura 8: Teste do servomotor com a placa Intel Edison.

FONTE: Autores do artigo.

4.3 Intel Galileo Gen 2

4.3.1 Controle do sensor de proximidade HC-SR04

Para a implementação do sensor HC-SR04 na plataforma Galileo gen 2, é importante notar que a corrente máxima fornecida por cada pino não deve ultrapassar os 10 mA, também que existe um *delay* de 2 milissegundos nos pinos E/S da placa, o qual foi motivo de erro nas medições de distâncias realizadas nos testes. Para corrigir esse problema, foi utilizado o sensor nos pinos 2 e 3 da placa, que possuem uma velocidade maior que os demais pinos, podendo oscilar à frequência até 2,93 MHz. O terminal VCC (fio vermelho) do sensor foi conectado ao pino 5V da placa, o terminal Trig (fio verde) foi conectado ao pino 2, o terminal Echo (fio amarelo) foi conectado ao pino 3 e o terminal GND (fio preto) foi conectado ao pino GND da plataforma. A montagem está mostrada na Figura 9.

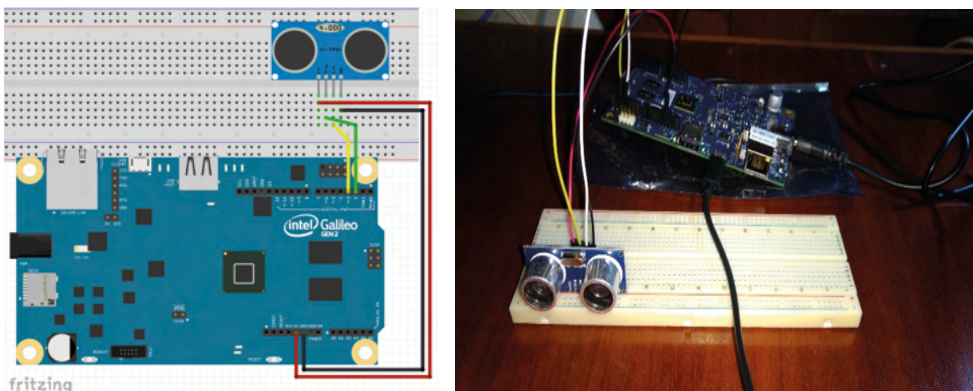


Figura 9: montagem e teste do sensor HC-SR04 na Galileo gen 2.

FONTE: Autores do artigo.

4.4 Raspberry Pi 3 Modelo B

Para iniciar os testes com a Raspberry Pi 3, foi adquirido um cartão microSD de 32 GB para servir de armazenamento do Sistema Operacional e uma fonte com tensão de 5V e 3 A nominal. Foram conectados à placa um monitor por cabo HDMI, teclado e mouse. O Sistema utilizado foi o Raspbian, que facilita e disponibiliza diversos sistemas para instalação, basta escolher e esperar a instalação ser finalizada. Ao iniciar o Raspbian, foi aberta a janela de comando e digitadas as seguintes funções “sudo apt-get update” e “sudo apt-get upgrade”, é recomendado executar esses comandos para manter a placa atualizada.

4.4.1 Controle do Sensor de proximidade HC-SR04

As conexões são mostradas na Figura 10. O terminal Vcc do sensor foi conectado ao pino 5V da Raspberry, o terminal Trig foi conectado ao pino GPIO 14. Como o terminal *Echo* funciona à tensão de 5V, foi feito um divisor de tensão com 2 resistores de 220 ohms, para que pudesse ser conectado ao pino 18, com uma tensão abaixo de 3,3V (tensão de operação dos pinos). O terminal terra do Sensor foi conectado ao pino terra da placa controladora.

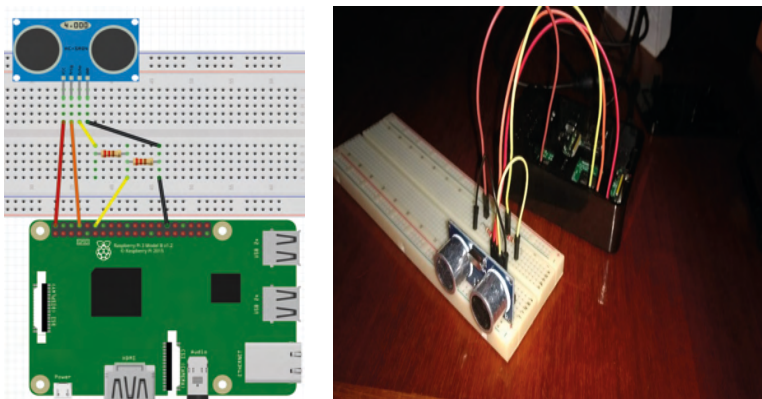


Figura 10: montagem do Sensor HC-SR04 na Raspberry Pi 3.

FONTE: Autores do artigo.

5 | APLICAÇÕES

5.1 Aplicação da Plataforma Arduino Uno em Projetos de Ensino

5.1.1 Plataforma Arduino integrado ao PLX-DAQ

Como um exemplo da aplicação da plataforma Arduino Uno na educação, mostra-se a pesquisa realizada por estudantes de Engenharia Elétrica do Instituto Federal de

Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, onde na matéria de Probabilidade e Estatística, realizou-se um estudo a respeito de otimização de sensores. A pesquisa tratou sobre o uso do Arduino juntamente com o PLX-DAQ, um add-in gratuito para o Microsoft Excel, capaz de receber dados de microcontroladores e organizá-los em uma planilha em tempo real.

Segundo a pesquisa (Melo, 2014), o uso do Arduino Uno integrado ao PLX-DAQ proporcionou maior facilidade no estudo de gráficos gerados pelas medidas dos sensores, bem como a realização de cálculos de máximos e mínimos, desvio padrão, dentre outros em tempo real. Também foi vantagem na organização dos dados recolhidos, uma vez que eram gravados e organizados em uma planilha no Excel e tudo isso com baixo-custo, tendo em vista a versatilidade da plataforma.

No estudo (Silva, 2014), foram desenvolvidos dois protótipos para a otimização do sensor de temperatura LM35, também com a utilização de um display LCD, para mostrar os valores sendo medidos, alguns Leds para indicar a variação de temperatura, um buzzer para disparar caso se atinja uma temperatura programada, alguns resistores, um protoboard e a plataforma Arduino Uno. Cada um dos dois protótipos foi montado conforme a Figura 11.

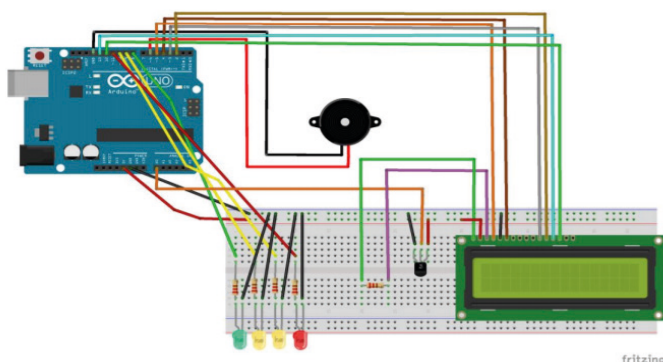


Figura 11: Layout do Circuito do Ambiente de testes

FONTE: Silva, et. Al., 2014

Os dados adquiridos e organizados em tempo real em uma planilha no Excel estão mostrados na Figura 12.

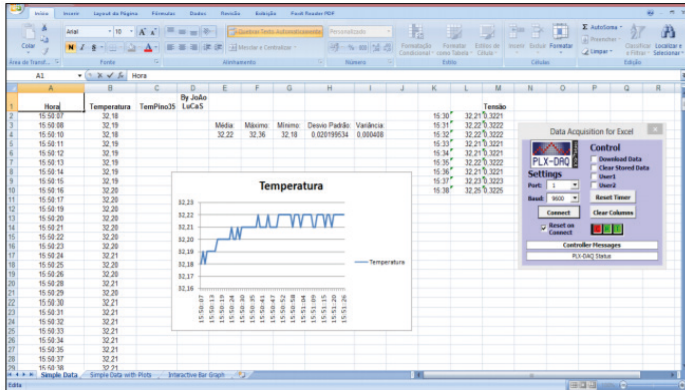


Figura 12: Planilha do Excel com dados obtidos pelo PLX-DAQ junto ao termômetro

FONTE: Silva, et. Al., 2014

5.1.2 Robótica Educacional como apoio ao ensino de Exatas

Este projeto vem como metodologia educacional, utilizar o Arduino Uno em protótipos robóticos e sistemas de automação, é proposto na realização de etapas, como um tutorial, o qual auxilia o aluno na criação de um protótipo. No caso, um robô guiado por luz (Figura 13), e serve como um artefato didático que auxilia na conceituação de alguns conteúdos de Matemática e Física. O controle é feito simplesmente incidindo uma fonte de luz concentrada, como de uma lanterna, sobre um dos três sensores de luminosidade, gerando três possibilidades de direção: para frente, direita ou esquerda.

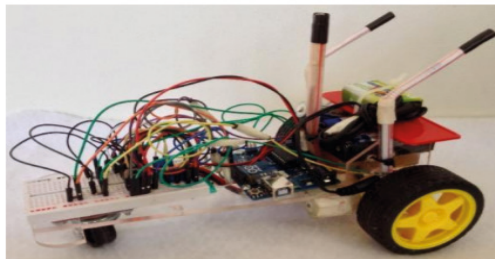


Figura 13: Robô controlado por sensores de luminosidade

FONTE: Pereira, 2015

Para o melhor entendimento dos alunos no desenvolvimento do protótipo, foram relembrados conceitos de Matemática e Física, descritos na Tabela 1.

Disciplina	Grupo	Conteúdo
Física	Eletrodinâmica	Energia elétrica (corrente, tensão, resistência). Resistores. Leis de Ohm. Associação de resistores. Geradores e receptores elétricos. Potência elétrica. Circuitos elétricos. Aparelhos de medidas elétricas.
	Eletromagnetismo	Força e campo magnético. Indução eletromagnética. Ondas eletromagnéticas.
Matemática	Álgebra	Equações e inequações. Funções: Noção, conceitos, gráficos. Função polinomial. Sistemas lineares.

Tabela 1: Conteúdos multidisciplinares

FONTE: Pereira, 2015

Dentre os materiais utilizados para a o desenvolvimento do protótipo estão 2 motores DC 5V, 2 diodos IN-4007, 2 rodas para motores DC/CC, 3 sensores de luminosidade (LDR), 1 protoboard, 2 transistores TIP 120 ou similares, alguns resistores, conectores, pilhas e o Arduino Uno. O esquema de ligação do Robô controlado por sensores de luminosidade está representado na Figura 14.

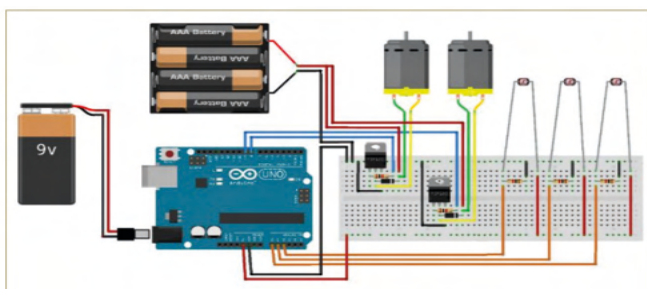


Figura 14: esquema de ligação do Robô controlado por sensores de luminosidade

FONTE: Pereira, 2015

5.2 Edison em Projetos de Ensino

5.2.1 Rover

A *Rover* (viajante) mostrada na Figura 15, foi desenvolvida com a implementação da plataforma Edison, uma webcam, uma bateria 9V, sensores de gás, temperatura e do índice luz Ultravioleta (UV), com uma estrutura de carrinho de brinquedo. Esta Rover é controlada através da internet, enviando dados de temperatura, densidade de gás e gravação da câmera, dando à pessoa que controla a *rover* informações a respeito do ambiente em tempo real.



Figura 15: Rover

FONTE: <<http://www.instructables.com/id/Environmental-Monitoring-Rover/>>. Acesso em: 16 jun. 2016

5.2.2 Sintetizador de MIDI Programável

Com a plataforma Edison podem ser desenvolvidos projetos de ensino de música como o sintetizador de MIDI Programável, o qual é capaz de sintetizar diferentes tipos de timbres como de piano Boesendorfer, órgãos Hammond, dentre outros instrumentos. Para a realização do projeto foram necessários um controlador MIDI com uma interface de áudio USB e um alto-falante. O projeto é mostrado na Figura 16.

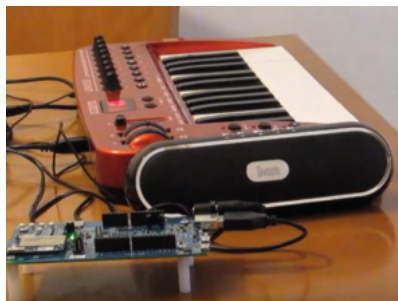


Figura 16: Sintetizador de MIDI programável

FONTE: < <https://www.instructables.com/id/Programable-MIDI-Synth-with-Intel-Edison-and-Csoun/>>. Acesso em: 19 jul. 2018

5.3 Galileo Gen 2 em Projetos de Ensino

5.3.1 Telescópio Robótico para Localização Exata de Corpos Celestes

Projeto de ensino de astronomia desenvolvido por alunos do Centro Universitário IESB de Brasília, num projeto de Iniciação Científica. O projeto consiste na construção de um sistema de automação instalado junto a um telescópio, com objetivo de direcioná-lo para um corpo celeste cuja localização deseja-se (López, 2016). Foi determinada com

precisão a posição do corpo celeste a partir da hora e das coordenadas determinadas pela posição do telescópio no globo terrestre. Para a leitura correta das coordenadas espaciais para onde o telescópio deve apontar, foram precisos alguns dados como, por exemplo, saber a velocidade de rotação da terra no dia e horário e a trajetória do corpo que se deseja observar. Para locomover o telescópio com precisão, motores de passo foram utilizados, executando os movimentos horizontal e vertical, criando no telescópio uma rotação de 360°. Os motores são controlados pela placa Galileo conectado a um computador, onde o software necessário para escolha da localização desejada foi instalado.



FONTE: Lopez, et. Al., 2016.

5.3.2 Jardim Automatizado

O uso das tecnologias digitais deve ensinar a respeito do cuidado com o meio ambiente, o uso eficiente de recursos naturais, dentre outros conceitos relacionados a sustentabilidade. Este projeto evidencia os conceitos citados anteriormente bem como desenvolve conhecimentos básicos para automação, tendo em vista que se trata de um Jardim automatizado (Figura 18).



Figura 18: Jardim Automatizado

FONTE: < <https://www.instructables.com/id/Automated-Garden/>>. Acesso em: 19 jul. 2018

Implementado com o uso da plataforma galileo, basicamente o projeto realiza o controle de válvulas de irrigação, e de luzes para simular a iluminação do sol, sabendo que se trata de um jardim interno, verificando a umidade do solo e o horário. Todo dia às 7:30 da manhã, o algoritmo liga as luzes e verifica a umidade do solo, que caso esteja muito baixa, os irrigadores são ligados por 20 segundos. A próxima ação só acontece às 19:30, quando as luzes são desligadas e finaliza-se o ciclo, o qual repete-se diariamente. O sistema é conectado ao WI-FI para facilitar seu controle e monitoramento.

As conexões são realizadas conforme a Figura 19, onde os relés das válvulas de água são conectados aos pinos digitais 9,10 e 11 da plataforma, o relé da luz é conectado ao pino digital 4 e por fim o sensor de umidade, onde os terminais de informação (Fio azul), horário (Fio amarelo), terra e alimentação são conectados nos seguintes pinos da Galileo: pinos digitais 6 e 7, terra e 5V. A alimentação dos das bombas de água e da iluminação é feita por uma fonte externa.

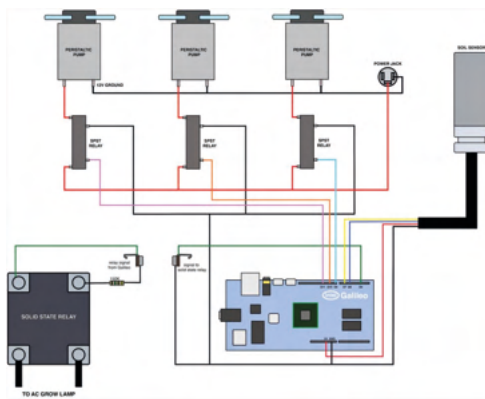


Figura 19: Conexões do jardim automatizado

FONTE: < <https://www.instructables.com/id/Automated-Garden/>>. Acesso em: 19 jul. 2018

5.4 Raspberry Pi 3 em Projetos de Ensino

5.4.1 Experimentação Remota

Neste projeto, a Raspberry Pi é utilizada para possibilitar o acesso remoto à experimentos, sendo chamado de experimentação remota. É uma aplicação benéfica para alunos que não possuem em suas escolas experimentos reais ou até mesmo para ensino à distância. Basicamente, a aplicação consiste em utilizar a Raspberry Pi para realizar o streaming de vídeo de câmeras webcam, realizar o controle de portas lógicas, bem como a leitura de seus dados e disponibilizar todas essas informações em uma página web, a qual será acessada pelo aluno como laboratório on-line (Crotti, 2013).

Como aplicação piloto foi criado um experimento com três opções, acender o Led,

desligar o Led ou ler o status do Led. No site também é disponibilizado o vídeo da interação com o Led em tempo real. A aplicação piloto é mostrada na Figura 20.

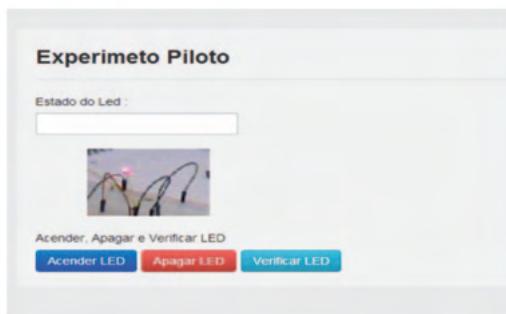


Figura 20: Aplicação Piloto

FONTE: Crotti, et. Al., 2013

5.4.2 Notebook de baixo custo

Outro projeto, é um notebook implementado com o uso de uma base pré-adaptada chamada LapDock da Motorola, que proporciona acesso a um notebook de baixo custo de modo a facilitar o conhecimento e a prototipagem.

A Raspberry Pi, com o uso de alguns adaptadores, é conectada onde estaria o Smartphone. como mostrado na Figura 21. Por fim, tem-se o projeto finalizado rodando Minecraft (Figura 22).

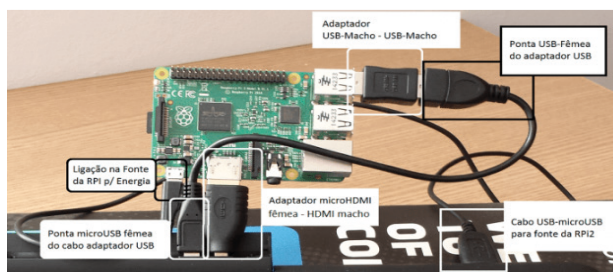


Figura 21: Esquemático de ligação final

FONTE: : <<https://www.embarcados.com.br/um-notebook-com-raspberrypi-e-lapdock/>>. Acesso em: 19 jul. 2018



Figura 22: Raspberry Pi com LapDock rodando Minecraft

FONTE: <<https://www.embarcados.com.br/um-notebook-com-raspberrypi-e-lapdock/>>. Acesso em: 19 jul. 2018

6 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes realizados e os dados da Tabela 2, mostrando algumas semelhanças e diferenças entre as plataformas Arduino Uno, Edison, Raspberry Pi 3 – Modelo B e Galileo Gen 2, constituem uma introdução ao mundo das plataformas de prototipagem, e podem auxiliar aos alunos e projetistas iniciantes na escolha de qual plataforma utilizar num determinado projeto.

Características	Arduino UNO R3	Edison	Raspberry Pi 3	Galileo Gen 2
Microcontrolador e seu Clock	Atmega 328P 16 MHz	Intel Quark 100 MHz	-	-
Processador e seu Clock	- -	Intel Atom dual-core 500 MHz	ARM Cortex-A53 Quad-Core 1.2 GHz	Intel Quark SoC X1000 400 MHz, 32-bit
GPU	-		Videocore IV Dual-Core 700Mhz	-
Memória FLASH	32KB	4 GB eMMC	Memória Externa	8MB
Memória RAM	2KB	1 GB LPDDR3	1GB LPDDR2	256MB DDR3
Pinos Digitais E/S	14	14	26	14
Pinos Analógicos E/S	6	6	-	6
Pinos com PWM	6	4	2	6
Bits de resolução do conversor A/D	10	-	-	12
Bits de resolução do conversor D/A	8	-	-	12
Alimentação	7V-12V/ 5V via USB	3.3 V - 4.5V	5V/2.5A	7V-15V

Corrente máxima por pino	40 mA	32 mA	16 mA	10 mA
Fornecimento de corrente máxima	200 mA	100 mA	50 mA	80 mA
Conexões sem fio	-	WiFi Broadcom* 43340 802.11 a/b/g/n; Dual-band (2.4 and 5 GHz) Bluetooth 4.0	Bluetooth 4.1 e Wireless LAN 802.11 b/g/n	-
Conexões e Portas	Jack de alimentação e USB-B	DC power jack e USB 2.0	microSD, HDMI 1.4, RCA, 4xUSB 2.0, Ethernet 10/100, CSI e DSI	Jack de alimentação, microSD, consoles UART e ICSP de 6 pinos , JTAG, Ethernet 10/100Mbps, USB 2.0 Host e microUSB 2.0 Client
Software	Arduino IDE	Arduino IDE	Raspbian, PIXEL, FEDORA, Ubuntu, Windows 10 IoT, dentre outros	Arduino IDE, Distribuições Linux
Linguagens de programação	C/C++	C/C++, dentre outras	Python,Scratch,C,C++,Java, Ruby dentre outras	C,C++ python, JavaScript, dentre outras
Preço a partir de	R\$ 32,75	R\$ 599	R\$ 219,00	R\$ 399,90

Tabela 2: Características das plataformas Arduino UNO, Edison, Raspberry Pi 3 e Galileo Gen 2

FONTE: Autores do artigo.

Dentre as aplicações e influências no ensino, provindas das plataformas estudadas, mostra-se que proporcionam: facilidade na obtenção e tratamento de dados com instrumentos de medida de baixo custo; são utilizadas em metodologias educacionais, nas quais protótipos robóticos e de sistemas de automação se tornam meio para despertar o interesse em conteúdos de Ciências, e para o crescimento do senso de colaboração, de liderança e de resolver problemas com criatividade; podem ser utilizados em projetos de ensino de música, astronomia, sustentabilidade, do uso eficiente dos recursos naturais e automação de sistemas; são utilizadas na instrumentação remota; podem proporcionar o acesso a notebooks de baixo custo, facilitando o acesso a informação, dentre outras aplicações.

71 CONCLUSÕES

As plataformas com maior quantidade de artigos, tutoriais e informações disponíveis na internet são o Arduino UNO e a Raspberry Pi 3 sendo, portanto, as de mais facilidade de aprendizado.

Quando há necessidade de processamento gráfico, como detecção e reconhecimento facial, deve-se considerar a aplicabilidade da plataforma Raspberry Pi 3 que possui maior poder de processamento, em comparação com as demais plataformas.

Se o objetivo de um projeto é simplesmente a leitura e controle de alguns sensores e atuadores, o Arduino Uno pode vir a se destacar, pois é uma placa controladora eficiente e possui um custo menor em relação às outras plataformas objeto deste artigo.

Existe a possibilidade de interação entre algumas plataformas como, por exemplo, o Arduino Uno pode ser conectado à Raspberry Pi 3, unificando dessa forma a facilidade de implementação da primeira junto a sensores e atuadores, com a capacidade de processamento e conectividade da segunda.

A plataforma Edison possui uma grande disponibilidade de ambientes de desenvolvimento, sua programação pode ser feita de forma simples através do IDE Arduino em C/C++, e possui grande quantidade de exemplos disponíveis na internet, similar ao Arduino UNO, mas com algumas limitações, principalmente por conta de bibliotecas externas como drivers e sensores. Para projetos mais específicos e/ou utilizando algumas funções como Bluetooth, precisará de um ambiente de desenvolvimento mais amplo como o Eclipse e Sygwin, que requererem um conhecimento mais aprofundado sobre as linguagens de desenvolvimento, visto que garantem acesso a todas as funções das placas. A possibilidade de desenvolver projetos simples, ou projetos mais complexos, ampliam a utilidade desta plataforma.

A plataforma Intel Galileo Gen 2 pode ser utilizada através do Arduino IDE, com ambiente simples de programação e com muito material disponível na internet, utilizando alguns Shields do Arduino. Restrições com esse ambiente começam na falta de compatibilidade com algumas bibliotecas, como a utilizada nos testes do sensor ultrassônico, "Ultrasonic.h". Assim como acontece com a plataforma Edison, para um projeto mais complexo, pode ser necessária a utilização de um sistema operacional, como o Linux Yocto, porém, o conhecimento necessário para realizar tal programação é mais avançado.

A utilização das plataformas de prototipagem no ensino de robótica e ciências proporciona vantagens tanto na facilidade de acesso à informação quanto a uma motivação muito maior para trabalhar de forma diligente na solução de problemas, modificando-se assim a forma como o aluno aprende. Com o avanço da indústria de componentes eletrônicos, e o conseqüente aperfeiçoamento e desenvolvimento de outras plataformas, ainda serão descobertas novas e melhores possibilidades de aplicação nestas e em outras

áreas.

REFERÊNCIAS

Arduino Uno Rev. 3. Disponível em: <https://store-cdn.arduino.cc/usa/catalog/product/cache/1/image/f8876a31b63532bbba4e781c30024a0a/A/0/A000066_featured_2.jpg>. Acesso em: 19 jul. 2017.

Crotti, Y.; Silva, J. B.; Marcelino, R.; Vilson, G.; e Casagrande, L. C. S., **Raspberry Pi e Experimentação Remota.** International Conference on Interactive Computer aided Blended Learning – ICBL 2013.

Edison. Disponível em: <<https://www.intel.com/buy/us/en/product/emergingtechnologies/intel-edison-kit-462187>> Acesso em: 10 jun. 2017.

Galileo Gen 2. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/wp-content/uploads/2015/03/Intel-Galileo-Conexoes.jpg>> Acesso em: 20 jan. 2018.

Jardim Automatizado. Disponível em: < <https://www.instructables.com/id/Automated-Garden/>>. Acesso em: 19 jul. 2018

Kevin Townsend. **Adafruit 16 Channel Servo Driver with Raspberry Pi.** Disponível em: <<https://learn.adafruit.com/adafruit-16-channel-servo-driver-with-raspberry-pi>>. Acesso em: 26 jun. 2017.

LÓPEZ, Li Exequiel E.; DE SIQUEIRA, Israel P., **Telescópio Automatizado Para Localização Exata de Corpos Celestes.** Revista de Iniciação Científica do IESB, 2016.

Melo, M. C.; Silva, J. L. S.; Viana, E. C.; e Dantas J. R., **A Plataforma Arduino para fins didáticos: Estudo de caso com recolhimento de dados a partir do PLX-DAQ.** XXXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação – CSBC 2014.

Notebook de baixo custo. Disponível em: <<https://www.embarcados.com.br/um-notebook-com-raspberrypi-e-lapdock/>>. Acesso em: 19 jul. 2018

PEREIRA, M. L. D., **Projetos de Robótica Educacional como apoio ao ensino de Matemática e Física: criando um protótipo de robô controlado por sensor de luminosidade.** 2015. Produto educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)-- Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo.

RAMON, M. C. **Intel Galileo and Intel Galileo Gen 2: API Features and Arduino Projects for Linux Programmers.** New York:Apress Media, 2014. 652 p.

Raspberry Pi 3 Modelo B. Disponível em: <<http://uk.rs-online.com/webdocs/14ba/0900766b814ba685.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2016.

Rover com monitoramento do ambiente. Disponível em: <http://www.instructables.com/id/Environmental-Monitoring-Rover/v> Acesso em 16 out. 2016.

Silva, J. L. S.; Melo, M. C.; Camilo, R. S.; Galindo, A. L.; e Viana, E. C. 2014. **Plataforma Arduino integrado ao PLX-DAQ: Análise e aprimoramento de sensores com ênfase no LM35**. XIV Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe (ERBASE). Feira de Santana, BA. 2014.

Sintetizador MIDI programável. Disponível em:<<https://www.instructables.com/id/Programable-MIDI-Synth-with-Intel-Edison-and-Csoun/>>. Acesso em: 19 jul. 2018

CAPÍTULO 7

AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA DE DESIGN THINKING NA ELABORAÇÃO DAS AULAS DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA E BIOQUÍMICA DE ALIMENTOS

Data de aceite: 01/11/2021

Data da submissão: 08/10/2021

Edison Paulo De Ros Triboli

Centro Universitário do Instituto Mauá de
Tecnologia – CEUN-IMT
Departamento de Engenharia Química e
Engenharia de Alimentos
São Caetano do Sul – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/2925772617738181>

Antonia Miwa Iguti

Centro Universitário do Instituto Mauá de
Tecnologia – CEUN-IMT
Departamento de Engenharia Química e
Engenharia de Alimentos
São Caetano do Sul – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/0835667994763014>

Eliana Paula Ribeiro

Centro Universitário do Instituto Mauá de
Tecnologia – CEUN-IMT
Departamento de Engenharia Química e
Engenharia de Alimentos
São Caetano do Sul – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/6353626655966211>

RESUMO: A metodologia de *Design thinking* foi aplicada para o planejamento, por parte dos estudantes, de aulas práticas das disciplinas de Química de Alimentos e Bioquímica de Alimentos no curso de Engenharia de Alimentos do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia. Em vez de disponibilizar os procedimentos a serem executados ao longo do ano, exigiu-se

que os alunos, 1) refletissem sobre um assunto discutido em aula; 2) planejassem experimentos 3) buscassem na literatura a metodologia necessária; 4) elaborassem a lista de materiais 5) executassem o(s) experimento(s); 6) realizassem os cálculos com a análise crítica dos resultados; 7) apresentassem os resultados aos colegas e respondessem a questionamentos. Os resultados indicaram que a iniciativa foi eficaz na construção da autonomia intelectual dos estudantes e facilitou o aprendizado do conteúdo da disciplina.

PALAVRAS-CHAVE: *Design thinking*. Aulas práticas. Aulas de laboratório. Química de Alimentos.

DESIGN THINKING METHODOLOGY APPLIED TO FOOD CHEMISTRY AND BIOCHEMISTRY LAB CLASSES EVALUATION

ABSTRACT: Using the *Design thinking* methodology, students were asked to plan their practical classes in the disciplines of Food Chemistry and Food Biochemistry in the Food Engineering undergraduate course at the Instituto Mauá de Tecnologia University. Instead of providing the procedures to be performed throughout the year, students were required to 1) reflect on a subject discussed in class; 2) plan experiments; 3) search for literature about suitable methodology; 4) elaborate the materials roll 5) carry out the experiment(s); 6) perform calculations with critical analysis; 7) present the outcomes to colleagues and answer questions. Results showed the initiative was effective for building students' intellectual autonomy and

smoothed the learning of subject's syllabus.

KEYWORDS: *Design thinking. Lab classes. Food chemistry.*

1 | INTRODUÇÃO

O objetivo desse estudo foi avaliar a percepção dos alunos em relação à utilização de uma metodologia de aprendizagem ativa para o planejamento e execução de aulas práticas de uma disciplina do curso de Engenharia de Alimentos.

Diante da multiplicidade de formas de interações com informações disponíveis depois da popularização do acesso à internet, os processos de educação formal têm sido desafiados no sentido de incorporar abordagens alinhadas com ferramentas tecnológicas disponíveis uso em massa, na busca de aproximar o processo de ensino e aprendizagem ao repertório de signos já familiares aos estudantes (IDEO, 2014).

A metodologia do *Design Thinking* é uma dessas abordagens e se caracteriza, principalmente, por ser estruturada em elementos de *empatia*, pois procurar abordar os problemas basicamente pela perspectiva daqueles que têm o desafio de solucioná-los; busca abordar as questões de *forma integrada*, não se atendo somente em processos analíticos que exigem soluções excludentes entre si; utiliza uma *abordagem otimista*, uma vez que entende que pelo menos uma das possíveis soluções será melhor que a situação existente; aborda as soluções de maneira *experimental*, construindo e reconstruindo soluções por meio avaliações constantes e realimentação do processo e, por fim, trata-se de um processo essencialmente *colaborativo*, interpessoal e interdisciplinar, amparado nas capacidades, habilidades e experiência da equipe (BROWN, 2008; BROWN, 2017).

Assim sendo, a principal inovação implementada foi a aplicação da metodologia de *Design Thinking* nas aulas de laboratório.

2 | METODOLOGIA

Na disciplina Química e Bioquímica de Alimentos do Curso de Engenharia de Alimentos do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, em 2017, houve uma mudança na condução das aulas práticas. Em vez de disponibilizar os procedimentos a serem executados ao longo do ano, exigiu-se que os alunos, com a metodologia *design thinking*: 1) refletissem sobre um assunto discutido em aula e pensassem sobre alguma dúvida ou curiosidade e fizessem hipóteses; 2) planejassem experimentos para testar suas hipóteses; 3) buscassem na literatura a metodologia necessária; 4) elaborassem a lista de matérias-primas, reagentes, vidraria, equipamentos etc.; 5) executassem o(s) experimento(s); 6) realizassem os cálculos com a análise crítica dos resultados; 7) apresentassem os resultados aos colegas e respondessem a questionamentos.

A primeira etapa foi individual e consistiu da *colocação do problema*: quais são os parâmetros relacionados com o assunto da aula que devem ser avaliados por meio

de experimentos? (5 min). A segunda, consistiu na realização de uma *entrevista* com um colega para troca de percepções (10 min). Após, houve um *refinamento* da etapa com a troca de papéis e repetição da entrevista (8 min). Da quarta etapa em diante, quatro alunos realizaram uma *discussão em grupo* para elaborar uma lista de ideias com potencial de serem executadas (10 min). Na etapa de *definição do problema* (3 min) o grupo apresentou a resposta final para o problema. A sexta etapa foi a *definição dos parâmetros a serem avaliados* e a última foi a redação da *metodologia e material* para a execução da aula.

O universo avaliado constou de 17 alunos cursando a terceira série do curso, o que equivale ao quinto e sexto semestre de um curso semestral.

Ao final da disciplina se solicitou que os estudantes respondessem um questionário elaborado no *Google Forms*, sendo os resultados utilizados para a avaliação da iniciativa.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cerca de 82 % dos alunos participaram ativamente em todas as etapas do processo (Figura 1). Por outro lado, metade deles ponderou que, mesmo tendo aprendido mais, o trabalho foi excessivo; contudo, todos concordaram que o tempo foi adequado, mas cerca de 46 % da turma teve que utilizar horários extraclasse para finalizar a tarefa (Figura 2).

1) De modo geral, sobre os experimentos que o seu grupo planejou e executou, como você avalia a sua própria participação?

11 respostas

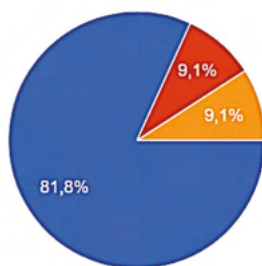


Figura 1 — Envolvimento individual com o processo

[Azul]: Participei ativamente de todas as etapas do processo, sugerindo, buscando metodologias, elaborando listas de materiais, trabalhando no laboratório e mais; [vermelho]:minha equipe dividiu as tarefas e fiz o que me foi designado; [laranja]: participei em cerca de 50 % das atividades.

Fonte: Os Autores, 2018.

Uma possível explicação para o trabalho extra e a falta de tempo se deve ao fato de que 30 % dos alunos relataram que a execução dos ensaios não foi adequada, exigindo sua repetição por diversas vezes.

9) Assinale a frase que descreve sua opinião sobre a condução das aulas de laboratório de EAL304, considerando o Desenvolvimento dos experimentos no laboratório:

11 respostas

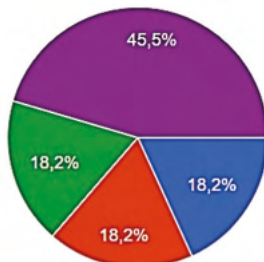


Figura 2 — Percepção do desenvolvimento das aulas práticas

[Roxo]: Minha equipe fez cerca de 50 % dos ensaios fora do horário de aula; [vermelho]:foi tumultuado, pois havia situações em que mais do que uma equipe precisava utilizar o mesmo equipamento; [verde]: minha equipe fez a maioria dos ensaios em horário de aula; [azul]: foi normal.

Fonte: Os Autores, 2018.

Cerca de 46 % da turma relataram que todos trabalharam igualmente, com interesse e dedicação, enquanto que 54 % disseram que somente metade do grupo mostrou o empenho esperado (Figura 3), sendo o respondente uma dessas pessoas. A adoção de metodologias ativas de aprendizagem exige a mudança de hábitos passivos, de forma que muitos estudantes se sentem desconfortáveis com a demanda pela adoção de uma postura proativa em relação ao seu aprendizado, pois se trata de uma mudança de mentalidade, o que nunca é simples.

4) Sobre o trabalho em grupo, no laboratório de EAL304:

11 respostas

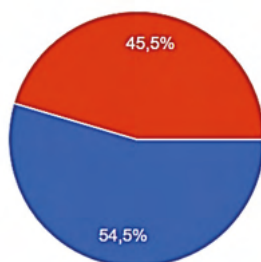


Figura 3 — Participação efetiva nas atividades

[Azul]: todos os componentes foram igualmente muito interessados e dedicados; [Vermelho]: somente metade da equipe demonstrou interesse e dedicação e fui um deles.

Fonte: Os Autores, 2018.

Cerca de 82 % dos estudantes avaliaram que a metodologia do *Design thinking* colaborou com a construção da autonomia intelectual e os restantes foram indiferentes em relação à proposta de trabalho.

14) Sobre a contribuição das aulas de laboratório de EAL304 na sua atitude diante:

11 respostas

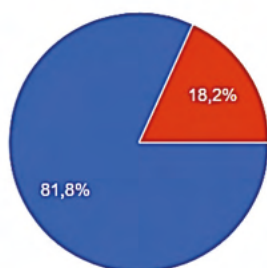


Figura 4 — Impacto na construção da autonomia intelectual

[Azul]: Ajudaram-me a ter mais autonomia, pois agora sei planejar e executar um ensaio; [Vermelho]: ajudaram-me da mesma forma que o modelo anterior me ajudaria.

Fonte: Os Autores, 2018.

Cerca de 91 % da turma consideraram que a metodologia ajudou bastante no aprendizado (Figura 5) e o restante mostrou preferir o “modelo antigo” no qual o professor assume o protagonismo das ações. Ao final, 100 % relataram que aprenderam o conteúdo

com os experimentos.

2) Qual a frase que melhor descreve a sua opinião sobre esse modelo de aula:

11 respostas

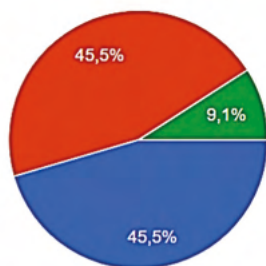


Figura 5 — Impressão sobre a metodologia

[Azul]: Gostei muito, pois percebi que aprendo mais quando eu mesmo assumo o comando das ações; [Vermelho]: achei que o trabalho que nos deu foi grande, mas ainda assim valeu a pena; [verde]: prefiro o modelo antigo, pois aprendo mais quando o professor ensina.

Fonte: Os Autores, 2018.

4 | CONCLUSÕES

A metodologia de aprendizagem ativa propiciou o desenvolvimento de maior autonomia aos estudantes em geral e, especificamente, para o trabalho em laboratório, auxiliou no desenvolvimento de habilidades de planejamento e execução de ensaios e no entendimento da finalidade de cada etapa dos procedimentos adotados.

Com o sucesso da experiência, ela foi ampliada para outras disciplinas dos mesmos professores e houve a comunicação dos resultados para a comunidade do Centro Universitário.

REFERÊNCIAS

BROWN, T. *Design thinking*. **Harvard Business Review**, p. 84-92, Jun. 2008.

Brown, Tim. **Design Thinking: Uma Metodologia Poderosa Para Decretar o Fim das Velhas Ideias**. São Paulo: Alta Books, 2017.

IDEO. **Design Thinking para Educadores**. São Paulo: Instituto Educadigital, 2014. 90 p. Disponível em: https://designthinkingforeducators.com/DT_Livro_COMPLETO_001a090.pdf. Traduzido e Adptado para o Português pelo Instituto Educadigital.

CAPÍTULO 8

ESTRATÉGIAS DE ENSINO E MÉTODOS INOVADORES NA ALFABETIZAÇÃO DE ADULTOS

Data de aceite: 01/11/2021

Geane Pacheco da Silva Florindo

Faculdade Vale do Cricaré (FVC)
São Mateus – Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/2487630928535552>

Luciana Teles Moura

Faculdade Vale do Cricaré (FVC)
São Mateus – Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/8727079412292477>

RESUMO: Melhorar o ensino e o desempenho acadêmico na educação de adultos dentro do processo de alfabetização é crucial para atingir os objetivos de aprendizagem ao longo da vida desses indivíduos lhes possibilitando mais igualdade de oportunidades e aumentando os níveis de produtividade no período escolar. Além das melhorias no bem-estar individual e na interação social, o processo de ensino, por meio de estratégias de ensino e métodos inovadores, desde que adequados às suas necessidades de aprendizagem, trazem motivação a quem já possui, pela idade, condição socioeconômica e limitações na aprendizagem, desafios por demais na rotina diária. Os professores que usam essas abordagens devem ser capazes de identificar melhor o progresso e a compreensão dos alunos adultos e ajustar as estratégias de ensino para atender às suas limitações. No entanto é preciso que as diversidades, em termos de idade, experiência de vida, abordagens de aprendizagem, cultura, etnia, religião e ocupação, sejam respeitadas.

PALAVRAS-CHAVE: Estratégias de ensino. Métodos inovadores. Desempenho acadêmico. Educação de adultos.

TEACHING STRATEGIES AND INNOVATIVE METHODS IN ADULT LITERACY

ABSTRACT: Improving teaching and academic performance in adult education within the literacy process is crucial to achieving these individuals' lifelong learning goals, providing them with more equality of opportunity and increasing productivity levels in the school period. In addition to improvements in individual well-being and social interaction, the teaching process, through teaching strategies and innovative methods, as long as they are appropriate to their learning needs, motivate those who already have it, due to age, socioeconomic status and limitations in learning, too many challenges in the daily routine. Teachers using these approaches must be able to better identify the progress and understanding of adult learners and adjust teaching strategies to address their limitations. However, it is necessary that the diversities, in terms of age, life experience, learning approaches, culture, ethnicity, religion and occupation, are respected.

KEYWORDS: Teaching strategies. Innovative methods. Academic achievement. Adult education.

1 | INTRODUÇÃO

É amplamente difundido que, quando a implementação de tarefas e funções não gera o resultado desejado em qualquer setor

de atuação da sociedade, é necessário realizar mudanças e transformações. No campo da educação de adultos, quando métodos bem formulados foram experimentados para melhorar o engajamento dos adultos na aprendizagem ao longo da vida e os resultados não são satisfatórios, nem há progresso e nem motivação com os adultos que estão participando, então é preciso se trazer estratégias e métodos para inovar no processo de ensino.

É necessário iniciar estratégias e métodos inovadores para facilitar a aprendizagem de adultos. O foco dessa inovação no processo de alfabetização nesse segmento é se promover o desenvolvimento pessoal e profissional entre esses alunos.

Assim, na implementação de estratégias inovadoras, há sempre um novo tipo de atividade de aprendizagem que pode ser introduzida com o grupo de alunos que não a experimentaram antes, assim como uma atividade de aprendizagem que possua alguns elementos novos como, por exemplo, um novo conjunto de apostilas, uma forma diferente de apresentação do conteúdo, uma nova forma de agrupá-los em sala de aula ou um sequenciamento diferente de etapas para concluir a atividade.

Estratégias e métodos inovadores na educação de adultos têm sido desenvolvidos com foco na autonomia, interação, aplicabilidade da aprendizagem e reconhecimento do desempenho do aluno (competência) dentro de um ambiente onde os alunos se sintam motivados e estimulados.

Melhorar o ensino entre os adultos é crucial para atingir as metas de aprendizagem ao longo da vida para maior igualdade de oportunidades, aumentar os níveis gerais de produtividade e promover melhorias no bem-estar individual por meio de estratégias e métodos inovadores que se ajustem meticulosamente às suas necessidades.

Logo, é preciso que os docentes que trabalham dentro do processo de alfabetização de adultos criem condições para apoiar a experiência de seus alunos de forma que tenham autonomia, competência, criatividade e capacidade de interação para promover sua motivação e envolvimento na aprendizagem, além de melhor desempenho acadêmico, determinação na aprendizagem, criatividade, desenvoltura e bem-estar.

2 | O DESAFIO DA ALFABETIZAÇÃO DE ADULTOS EM TEMPOS DE PANDEMIA DA COVID19

Miranda e Pereira (2018) destacam que a missão da educação de adultos é crítica e tem como objetivo fornecer à grande e diversificada população de adultos que carecem de habilidades básicas, credencial de ensino médio ou habilidades com as competências de que precisam para serem trabalhadores produtivos, membros da família e cidadãos.

Adultos, por exemplo, com maiores habilidades matemáticas, tendem a estar mais bem preparados para as demandas da força de trabalho, pois a aquisição desses conhecimentos, assim como o domínio da língua portuguesa, são recursos que lhes preparam melhor para inserção e permanência no mercado de trabalho.

Dessa forma, como o uso de ferramentas que oferecem suporte ao acesso de alunos adultos à instrução, como software educacional ou ensino online que permite estudar à distância, se tornou mais comum e precisam ser usados com mais criatividade para motivar o processo de ensino e aprendizagem desses indivíduos - principalmente em decorrência dos tempos de Pandemia da Covid19 em que estamos vivendo.

A Covid19 consiste em uma crise de saúde pública de importância mundial. O surto da doença foi anunciado pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2020) em janeiro de 2020, através de um relatório, como um novo surto de doença coronavírus e relatado como uma pandemia em março de 2020. Dados do relatório destacavam em 2020 que, devido à velocidade de disseminação e contaminação da doença Covid19 em nível exponencial, em pouco tempo foi estabelecido o status de uma pandemia que começou na China no final de dezembro de 2019.

Segundo Cruz et al. (2021), para combater a Covid19 e preservar vidas, os países tiveram que isolar a população, evitar aglomerações e intensificar hábitos de higiene saudáveis, como distanciamento social adequado e lavagem das mãos.

Em termos educacionais o que se viu foi a suspensão das aulas de crianças e adolescentes dos ensinos pré-básico, básico e secundário por tempo indeterminado, assim como as aulas de universitários e alunos de pós-graduação.

A pandemia da Covid19 fez com que várias escolas e faculdades permanecessem temporariamente fechadas. A educação presencial terminou em inúmeras escolas, universidades e faculdades, trazendo impactos negativos nas atividades educativas, já que a distância social é crucial nesta fase. As agências educacionais passaram a buscar alternativas para gerenciar essa difícil circunstância. Essa paralisação estimulou o crescimento das atividades educativas online para que não houvesse interrupção da educação e muitas instituições de ensino têm desenvolvido estratégias para elaborar e ofertar matérias de apoio para a continuidade do curso de forma online, além de buscar maior envolvimento dos alunos nas aulas e novas formas de realizar a avaliação destes (MUKHTAR et al., 2020).

Assim, de um momento para o outro, foi anunciada uma multiplicidade de atividades escolares online promovidas por professores para que fizessem suas transmissões online. Os professores precisaram criar canais, fazer uso de plataformas e redes sociais digitais a fim de continuar o período letivo. Em meio ao isolamento social, esse fenômeno tem mobilizado e incentivado milhares de outros professores, até então praticamente anônimos ou com pouca visibilidade nas redes, a produzirem também suas performances didáticas online (FERDIG et al., 2020).

Logo essa crise tornaria o ensino online aceita por organizações que antes resistiam à adaptação. Este foi um momento difícil para os setores educacionais lidarem com a situação atual, um momento extremamente desafiador.

Nesse cenário é preciso que os professores também tenham a capacidade de

perceber que os alunos adultos lidam com múltiplas responsabilidades e geralmente precisam de flexibilidade para receber instruções na hora ou local de sua escolha pois a educação de adultos é vital para ajudá-los a obter uma credencial que muitas vezes é necessária para ter sucesso dentro e fora do local de trabalho.

Nesse sentido, lembram Ribeiro et al. (2015), o sucesso nesta missão requer que os formuladores de políticas e as escolas locais escolham sabiamente entre uma ampla gama de estratégias possíveis de ensino e apoio para alunos adultos. Nos níveis federal e estadual, por exemplo, as diretrizes curriculares e a assistência técnica através da disponibilização de recursos e ferramentas para o processo de ensino, devem estar em sintonia com as estratégias de ensino específicas para motivar e encorajar a participação dos alunos.

Em nível local, as escolas que possuem o segmento de educação para adultos devem selecionar as metodologias específicas para usar em seus programas, com foco em estratégias que gerem resultados positivos para esses alunos, e aumentem suas habilidades para ajudá-los a ter sucesso dentro e fora do ambiente escolar.

Dessa forma, a pandemia acabou gerando mudanças significativas nas atividades de ensino e aprendizagem em todos os níveis, inclusive o da alfabetização de adultos, fazendo com que professores, alunos, instituições e pais tenham que se adaptar e adotar medidas rapidamente para fazer melhor uso dos recursos, ferramentas e estratégias de ensino disponíveis.

3 | EFEITOS DOS MATERIAIS PEDAGÓGICOS UTILIZADOS NA ALFABETIZAÇÃO DE ADULTOS

A Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO, 2008) destaca que nações com taxas de alfabetização inferiores atraem retornos de pobreza mais elevados e, quanto pior a condição social, menor é a probabilidade de participação das pessoas na educação de adultos e em atividades comunitárias.

Em um de seus relatórios sobre analfabetismo adulto, design de inteligência e empoderamento dos pobres (UNESCO, 2012), descobriu-se que grandes níveis de deficiência têm efeitos contrários sobre o bem-estar dos menos privilegiados e isso leva à privação de necessidades básicas, resultando diretamente em desperdício ou falta de participação de muitos adultos em programas de alfabetização de adultos.

Lakstian (2016) deixa claro que a alfabetização está fortemente associada ao desenvolvimento de comunidades e nações, pois suas habilidades dão às pessoas acesso a melhores oportunidades de trabalho, permitem-lhes desfrutar de altos padrões de vida e a capacidade de aprender habilidades de alto nível.

Para Richmond et al. (2018) as habilidades de alfabetização permitem que os indivíduos funcionem de forma eficaz em suas comunidades – o que fez com que, conseqüentemente, muitos países passassem a investir mais em programas com o intuito

de melhorar as habilidades de alfabetização de adultos.

A taxa global de alfabetização de adultos (acima de 15 anos) aumentou de 76% para 83,6% entre 1988 e 2018. Embora a taxa de alfabetização de adultos nos países em desenvolvimento seja inferior à média global, seu aumento dentro das três décadas foi muito mais nítido, de 68% a 79%. Mesmo assim, essas estatísticas, no entanto, indicam que os países em desenvolvimento ainda têm grandes necessidades de alfabetização, pois quase um em cada cinco adultos é analfabeto (RICHMOND ET AL., 2018).

A educação de adultos desempenha um papel fundamental no desenvolvimento humano por meio de sua contribuição para o aprimoramento das capacidades das pessoas, levando, segundo Ahmed (2010), ao empoderamento em três dimensões de imaginação, sentidos, pensamento e qualidade de vida. Segundo o autor ela contribui ainda para o crescimento econômico, maior expectativa de vida, maior nível de escolaridade e maior renda real ajustada.

Em relação aos materiais pedagógicos utilizados na alfabetização de adultos, Miranda e Pereira (2018) explicam que materiais didático-pedagógicos são os recursos que o professor pode utilizar para mediar, articular, dinamizar e até otimizar as aprendizagens e, sendo assim, o uso de todo e qualquer material em sala de aula demanda fazer escolhas adequadas.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio do Conselho Nacional de Educação definem como material didático [...] um instrumento de trabalho na sala de aula: informa, cria, induz à reflexão, desperta outros interesses, motiva, sintetiza conhecimentos e propicia vivências culturais. Sua aplicabilidade só enriquece a prática docente (BRASIL, 1998).

Na visão de Ireland (2013) os materiais de aprendizagem são os veículos através dos quais os conteúdos de um currículo de aprendizagem são entregues aos alunos. Portanto, destaca o autor, para garantir a entrega de qualidade do currículo de aprendizagem de adultos, é crucial projetar e desenvolver materiais de aprendizagem que correspondam aos conhecimentos e habilidades que o currículo pretende transmitir aos alunos.

Machado (2008) reforça a necessidade de ter materiais de instrução que apoiem a aprendizagem prática e experiencial no processo de alfabetização. Para a autora, os alunos devem ser orientados para as metas a serem alcançadas, autodirecionados e envolvidos na concepção e desenvolvimento dos materiais de aprendizagem, pois é essencial um feedback constante deles no sentido de se trabalhar para melhorar ainda mais os materiais existentes

Souza (2007) nos lembra que a potencialidade dos materiais didáticos deve ser sempre acompanhado de uma reflexão pedagógica quanto à sua verdadeira utilidade no processo de ensino e aprendizagem para que se alcance o objetivo proposto. Dessa forma ressalta o autor, o docente não pode se perder em teorias e também não se deve utilizar qualquer recurso didático por si só sem objetivos claros.

Vê-se que o uso de materiais didático-pedagógicos inegavelmente enriquece, facilita e dinamiza o trabalho pedagógico e, acima de tudo, contribui para a aprendizagem dos alunos quando são utilizados de forma consciente pelo professor.

Ribeiro et al. (2015) afirma que, dentre as competências do professor, estão o conhecimento prático relevante para fornecer informações relevantes em tempo real e a aplicação do material de ensino atualizado e baseado em evidências, pois os alunos adultos valorizam os docentes capazes de estruturar o aprendizado em sala de aula e implementar uma variedade de técnicas de ensino que estimulem a aprendizagem e a discussão crítica.

Assim, explica Pilleti (2006), todo material, se usado de forma adequada, pode vir a ser um recurso didático valioso embora seu simples uso não seja garantia de que haverá qualidade no trabalho desenvolvido ou que a aula será mais dinâmica e atrativa.

Percebe-se assim que os materiais didáticos, se utilizados de forma eficaz e com os direcionamentos e objetivos pedagógicos certos, se tornam ferramentas facilitadoras dentro do processo de alfabetização de adultos, ajudando-os a ampliar sua visão de mundo, seu pensamento crítico e despertando cada vez mais seu interesse no conteúdo ministrado em sala de aula.

4 | ESTRATÉGIAS E MÉTODOS INOVADORES NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE ADULTOS MEDIADOS PELA TECNOLOGIA

Ao implementar estratégias e métodos inovadores em qualquer área, é vital analisá-los, para que se mostrem benéficos e valham a pena. Gadotti (2009), por exemplo, explica que as estratégias e métodos inovadores permitem que os alunos adultos melhorem suas habilidades de escrita, particularmente a estrutura das frases.

Nesse caso em particular, destaca Favero (2006) as perspectivas podem ser reforçadas ou alteradas para que o aprendizado se torne mais agradável por meio dessas estratégias, sempre baseadas na diversidade existente entre os alunos. Assim, lembra o autor, elas permitem que os alunos adultos interajam com seus professores de forma mais eficaz.

Por isso, a reflexão sobre a utilização de material didático-pedagógico na sala de aula, seja na EJA ou em quaisquer outras modalidades de ensino, requer levarmos em consideração os diferentes aspectos culturais e as limitações de cada aluno.

Além de estarmos atentos a esses elementos como pressupostos básicos na organização do trabalho pedagógico, é preciso considerar, sobremaneira, os elementos intrínsecos ao público de nossa sala de aula, enxergando as especificidades da comunidade em que a escola está inserida, as nuances que refletem as características da sala e aula, bem como quem são nossos alunos, o que sabem, como vivem e suas necessidades de aprendizagens, afinal, temos o desafio de proporcionar uma educação capaz de atender

satisfatoriamente a diversidade de alunos, os quais possuem diferentes idades e encontram-se em diferentes momentos de vida (LEAL ET AL., 2010).

Além disso, a educadora Maria Margarida Machado afirma que não podemos nos esquecer que toda e qualquer ação pensada para nossa sala de aula da EJA precisa buscar desenvolver nos alunos o prazer de fazer parte ou de voltar a fazer parte de uma turma de estudantes, bem como levá-los a perceber que estão aprendendo, construindo conhecimentos, socializando e compartilhando saberes (MACHADO, 2008).

Nesse sentido, enfatizam Leal et al. (2010), a tecnologia na existência atual é a primeira e a principal técnica inovadora que tem inovado o ensino e facilitado o aprendizado não só entre os adultos, mas também entre as crianças. Em tecnologia, computadores e laptops são usados de forma abrangente. Os adultos, pertencentes a todas as categorias e origens, são ensinados a fazer uso da tecnologia para conduzir pesquisas e preparar trabalhos e relatórios.

No estágio inicial, os adultos sentem-se apreensivos em fazer uso da tecnologia, principalmente àqueles que nunca a usaram antes. Mas, uma vez que tenham adquirido a compreensão adequada sobre ele, são capazes de fazer uso dele com eficiência. Quando a escrita é feita em computadores, os erros podem ser facilmente corrigidos. A necessidade primária é aprimorar suas habilidades de escrita. É possível aprimorar seus conhecimentos e compreensão por meio da internet e adquirir ampla gama de conhecimentos e informações por meio da tecnologia (RIBEIRO, 2015).

Assim, a internet é considerada uma das áreas essenciais para a ampliação do conhecimento docente, pois lhes permitem atualizar seus conhecimentos e compreensão. Por outro lado, os alunos também são capazes de aprender melhor, utilizando estratégias e métodos inovadores. Por exemplo, se o professor está ensinando sobre poluição ambiental, se os alunos forem capazes de observar fotos do ambiente poluído na internet, eles poderão adquirir um melhor entendimento do conceito.

Com o advento das novas tecnologias da informação e comunicação (TIC's) - em particular a Internet -, as práticas de alfabetização associadas ao seu uso estão passando por mudanças a um ritmo sem precedentes. O paradigma da impressão mostrou-se mais resistente do que se esperava - por exemplo, as previsões da morte do livro ou a substituição por atacado do ensino e da aprendizagem presencial pela educação on-line já estão longe da realidade (LEU et. al., 2013).

No entanto, a alfabetização, como sistema dinâmico de prática social e cultural, está sendo transformada simultaneamente pela mudança tecnológica, pela comunicação eletrônica e pela globalização do conhecimento.

No contexto do projeto, novas práticas de alfabetização - práticas de alfabetização digital - são vistas mais do que linguagem de codificação e decodificação. Eles compreendem a capacidade de usar e entender informações em vários formatos, de várias fontes, quando apresentadas através das telas eletrônicas das tecnologias digitais. Os principais conhecimentos

incluem pesquisa na Internet, navegação hipertextual, avaliação de conteúdo e montagem de conhecimentos (LEU ET AL., 2013; p.35).

Nesse sentido Baynham (2013) afirma ainda que, para produzir alunos que estão preparados para contribuir de forma ativa, crítica e responsável para uma sociedade em mudança, cada vez mais mediada pelo uso de TIC'S, os educadores da EJA precisam levar em consideração as maneiras complexas pelas quais o uso dessas tecnologias influencia, molda e até transforma as práticas de alfabetização.

Que novos tipos de práticas de alfabetização os alunos adultos que ingressam nos programas de alfabetização precisam para a aprendizagem ao longo da vida? Como eles obterão os conhecimentos essenciais para a comunicação nas redes estendidas globalmente agora integrais aos locais de trabalho e comunidades do século XXI? Os educadores desse segmento, fundamentados em sua educação e valores no final da era da impressão, estão preparados para trabalhar com esses alunos adultos para ajudar a equipá-los com as novas literacias pós-impressão de maneira produtiva? Como os currículos e a pedagogia atuais podem ser modificados para levar em conta os alunos que precisam se tornar qualificados não apenas na leitura das páginas dos textos impressos, mas também nos textos dos sites multimodais? (BAYNHAM, 2013; p.115).

Para Street (2013) é clara a necessidade dos programas de alfabetização de adultos de possibilitar mudanças que ajudem os professores a atender às necessidades dos alunos e fazer sentido, não apenas com palavras, mas também utilizando instrumentos digitalizados de vídeo, som, fotografias, gráficos e animação para apoiar a comunicação com abordagens úteis para o desenvolvimento profissional e o aprendizado no enfrentamento dos desafios.

Na visão de Rosen (2010), é preciso fornecer uma base para o desenvolvimento de abordagens sistemáticas, coerentes e informadas para promover a educação para a alfabetização de adultos em uma época em que as práticas de alfabetização são cada vez mais mediadas pelo uso de tecnologias, ou seja, há que se repensar a natureza do trabalho e também como ele é rotulado.

Nessa linha, é essencial que os professores considerem como o uso das tecnologias da informação e comunicação pode ser integrado à educação para a alfabetização de adultos, pois, os alunos, que já estão sujeitos a múltiplas desvantagens, precisam ter acesso a programas de alfabetização mediados por tecnologia, com bons recursos e funcionários de educadores que são usuários confiantes e qualificados das tecnologias da informação e comunicação (ROSEN, 2010; p.306).

Para Rosen (2010), ao explorar a relação entre as práticas de alfabetização de adultos e o uso das TIC's, percebeu-se que elas estão inextricavelmente ligadas, o que faz com que haja pouco sentido ao falar do "impacto" da tecnologia "na alfabetização", pois a associação entre alfabetização e tecnologia é muito mais complexa do que uma explicação causal unidirecional pode sugerir.

Assim, afirmam Wilson e Stacey (2014), não obstante a alfabetização e a tecnologia

estão tão inextricavelmente conectadas que deixar de reconhecer que a conexão na alfabetização de adultos é, em última análise, uma desvantagem.

Essas mudanças nas práticas de alfabetização têm implicações importantes para a educação de adultos. Avaliar a conquista e o aprendizado nessas literacias novas e dinâmicas é um desafio que muitos educadores já enfrentam atualmente. Proporcionar uma consciência crítica de como essas novas e complexas literacias posicionam as pessoas - os economicamente desfavorecidos, os idosos, os deficientes, os que têm acesso restrito às tecnologias facilitadoras, os que são realmente desfavorecidos pelos mecanismos operacionais de algumas novas tecnologias e as populações marginalizadas e oprimidas - é um desafio ainda maior (WILSON e STACEY, 2014; p.39).

Daí a importância de analisar a alfabetização, a tecnologia e o aprendizado de formas projetadas para se ter uma noção dos desafios que o setor enfrenta no contexto das mudanças tecnológicas e fornecer uma base de conhecimento a partir da qual se possam desenvolver ideias, estratégias e planos para levantar os pontos fortes existentes e abordar as deficiências pedagógicas e políticas atuais para um melhor entendimento profissional da interface alfabetização/tecnologia.

51 CONCLUSÃO

É amplamente reconhecido que a educação de adultos é a chave para o bem-estar econômico desses indivíduos e que ela aumenta a sua capacidade de conseguir empregos que lhes ajudem a alcançar o sustento próprio e da família na economia de hoje.

No entanto, ao nos engajarmos na educação de adultos, é preciso estar ciente de que se trata de alunos “não tradicionais”, geralmente mais velhos e que tem compromissos ou prioridades diferentes dos alunos regulares – alguns deles inclusive estão tendo aulas noturnas por trabalharem durante o dia.

Dessa forma, ao ministrar um curso de educação de adultos deve-se ter em mente, por exemplo, que sua aprendizagem é seletiva, pois muitos aprendem apenas os conteúdos que conseguem ver o significado e a importância deles no seu cotidiano.

Outro ponto relevante é o fato desses alunos assumirem a responsabilidade pela própria aprendizagem, identificando suas necessidades de aprendizagem e definindo suas metas. Além disso, eles possuem uma abordagem de aprendizagem centrada nos problemas e estão interessados em conteúdos que sejam aplicados de forma direta em suas vidas, em seus problemas ou situações atuais.

Daí a importância do professor ser capaz de, na sua prática escolar diária, desenvolver métodos e estratégias de ensino inovadoras para ensinar esses alunos e despertar neles a motivação necessária para o processo de aprendizagem.

Ao ensinar alunos adultos, há uma mudança na relação entre o corpo docente e os alunos, e uma mudança na forma como eles perceberão os conteúdos. Por isso o professor

há que ser competente, saber se relacionar bem com os alunos e criar um clima propício e descontraído em sala de aula.

Com o advento da tecnologia, por exemplo, o conceito de salas de aula sem papel e sem caneta vem se desenvolvendo como uma alternativa aos métodos tradicionais de ensino, levando os professores ao desenvolvimento e incorporação de estratégias inovadoras que transformem o sistema de ensino e melhorem de forma qualitativa a educação.

Dessa forma, estratégias e métodos inovadores preparam os adultos para aumentar sua participação em ambientes de trabalho ou na obtenção de empregos autônomos, após a conclusão das etapas da Educação Básica.

Na atualidade, a educação de adultos precisa fazer uso de estratégias e métodos inovadores que possam contribuir em grande medida para a aprendizagem, compreensão e geração de conteúdo. Esses métodos não só ajudam na aprendizagem e compreensão de conceitos entre os adultos como também melhoram o processo de interação social e desenvolvem neles habilidades de comunicação e interatividade com os docentes e os colegas de sala.

Logo, para promover a educação de adultos é preciso, antes de qualquer coisa, criar um ambiente seguro e acolhedor dentro de uma cultura de empatia e respeito, levando sempre em conta as necessidades de aprendizagem desses alunos. Daí, com um planejamento bem estruturado que garanta a praticidade das atividades de aprendizagem, e as devidas inovações nos métodos de ensino, a receita estará praticamente pronta para se alcançar o sucesso da aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AHMED, M. (2010). **Education as Transformation—Education for transformation**. Development, 53(4), pp.511-517.

BAYNHAM, M. (2013). **Alfabetização de adultos**. eds J Bourne & E Reid, World Yearbook of Education, Kogan Page, London, pp.109–26.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CEB n. 15/98. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 1998.

CRUZ, M. P; SANTOS, E; M. V. CERVANTES, M. V et al. **Covid19, a worldwide public health emergency**. Revista Clínica Española, vol. 221, no. 1, pp.55-61, Jan. 2021. Doi: 10.1016/j.rce.2020.03.001.

FAVERO, O. **Formação continuada dos professores do Programa de Educação de Jovens e Adultos do município do Rio de Janeiro**. In: SOARES, Leôncio. Formação de educadores de jovens e adultos. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

FERDIG, R. E; BAUMGARTNER, E; HARTSHORNE, R et al. **Teaching, Technology, and Teacher Education during the COVID-19 Pandemic: Stories from the Field**. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2020. Disponível em: <https://www.learntechlib.org/p/216903/>.

GADOTTI, M. **Educação de Adultos como Direito Humano**. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire. 2009. (Instituto Paulo Freire. Série Cadernos de Formação).

IRELAND, T. D. **Revisitando a CONFINTEA: sessenta anos de defesa e promoção da educação de adultos**. Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos. Vol. 1, nº 1, 2013.

LAKSTIAN, V. (2016). The contributions of literacy skills to national development. *Leksema Journal*, 1(2), 111-118. DOI: 10.22515/ljbs.v1i2.101.

LEAL, T. F; ALBUQUERQUE, E. B. C; MORAIS, A. G. **Alfabetizar Letrando na EJA: fundamentos teóricos e propostas didáticas**. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2010.

LEU, D. J; JR; KINZER, C. K; CLIRO, J. et al. (2014). **Rumo a uma teoria das novas literacias emergentes da Internet e outras tecnologias da informação e comunicação**. In R. Ruddell; N. Unrau (Eds.), *Theoretical models and processes of reading*, 5th edition (pp.1.568–1.611). Newark, NJ: International Reading Association. 2013.

MACHADO, M. M. **Formação de Educadores de Jovens e Adultos**. Organizado por Maria Margarida Machado. Brasília: Secad/MEC, UNESCO, 2008a.

MACHADO, M. M. **Formação de professores para EJA: uma perspectiva de mudança**. Revista Retratos da Escola, Brasília, v. 2, n. 2-3, p. 161-174, jan./dez. 2008b. Disponível em: www.esforce.org.br

MIRANDA, J. R; PEREIRA, M. S. **Utilização de material didático-pedagógico na educação de jovens e adultos**. EJA, diversidade e inclusão: reflexões impertinentes/Renata Monteiro Garcia, Marluce Pereira da Silva (organização). João Pessoa: Editora da UFPB, 2018. cap. 23. 480 p.

MUKHTAR, K; JAVED, K; AROOJ, M. et al. **Advantages, Limitations and Recommendations for online learning during the COVID-19 pandemic**. *Pak J Med Sci Q.* 2020;36 (COVID19-S4):S27-31. pmid:32582310.

PILETTI, C. **Didática Geral**. 23º ed. São Paulo: Ática, 2006.

RIBEIRO, V. M; CATELLI JR, R; HADDAD, S. **A avaliação da EJA no Brasil: insumos, processos, resultados**. Brasília. Núcleo de Estudos Educação de Jovens e Adultos. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2015.

RICHMOND, M; ROBINSON, C; SACHS-ISRAEL, M. (2018). **The global literacy challenge: A profile of youth and adult literacy at the mid-point of the United Nations literacy decade 2008-2018**. Paris: United Nations Educational Scientific and Cultural Organization.

ROSEN, D. (2010). **Usando a tecnologia eletrônica na educação de adultos**. In J. Comings, B. Garner, & C. Smith (Eds.), *The annual review of adult learning and literacy*. Vol. 1 (pp. 304–315). San Francisco: Jossey-Bass.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: "Infância e Práticas Educativas". Maringá, PR, 2007. Disponível em: www.pec.uem.br/pec_uem/revistas/arqmudi

STREET, B. (2013). **Abordagens transculturais à alfabetização.** Cross-cultural approaches to literacy, Cambridge University Press, Cambridge.

UNESCO (2008). **Community learning centres: Country reports from Asia.** Bangkok: UNESCO Office Bangkok.

UNESCO (2012). **Graduate Employability in Asia.** ISBN: 978-92-9223-395-2 (Electronic version), pp.59-85. Publisher: UNESCO Bangkok.

VACARETU, A. S; STEINER, F; KOVACS, M. **Innovative Ways for Motivating Adults for Learning.** 2011. Disponível em <http://www.sdcentras/prmo/guidebook.pdf>

WILSON, G; STACEY, E. (2014). **Impactos da interação on-line na aprendizagem: Ensinar os professores a ensinar on-line.** Australian Journal of Educational Technology 20(1), p.33-48.

WHO. World Health Organization. **Coronavirus disease (COVID-19): situation report-102.** 2020. [Online]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332055>.

CAPÍTULO 9

EMPREENDEDORISMO, INTERDISCIPLINARIDADE, DOCÊNCIA: IMPORTÂNCIA DAS PARCERIAS INTERNACIONAIS

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 08/11/2021

Ana Neilde Rodrigues da Silva

DSE, Faculdade de Tecnologia de São Paulo,
Centro Paula Souza
LSI, PSI, Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/2391615767440759>

Maria Lúcia Pereira da Silva

DSE, Faculdade de Tecnologia de São Paulo,
Centro Paula Souza
LSI, PSI, Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/6130284183442792>

RESUMO: Este capítulo resume as principais atividades desenvolvidas em parceria internacional entre o Centro Paula Souza, e a Universidade de Porto Rico, recintos de Humacao e Rio Piedras, representado por professores, ex-alunos e alunos da FATEC/SP e da Unidade de Pós-Graduação. A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste artigo é comparativa, ou seja, procuram-se determinar as principais estratégias e abordagens desenvolvidas ao longo da referida parceria, avaliando-se em seguida seus respectivos impactos e, sempre que possível, comparando-os com as tendências no(s) país(es). Com uma *timeline* de aproximadamente 15 anos, já é possível estabelecer que ocorreram desenvolvimentos e mudanças de abordagem bastante semelhantes

às propostas desenvolvidas simultaneamente por essas parcerias. Além disso, o apoio institucional, dos dois lados da parceria, foi fundamental para facilitar as ações, sendo um bom exemplo a formalização da parceria inicialmente por um *Memorandum of Understanding* (MOU). Como futuras ações esperam-se estender os bons resultados obtidos até o momento também aos alunos de graduação e, para tanto, sistemas multimídia, tais como orientação a distância, tornam-se fundamentais.

PALAVRAS-CHAVE: Parcerias, Empreendedorismo, Orientação.

ENTREPRENEURSHIP, INTERDISCIPLINARITY, TEACHING: IMPORTANCE OF INTERNATIONAL PARTNERSHIPS

ABSTRACT: This book chapter summarizes the most important activities developed in international cooperation between Centro Paula Souza, which is represented by teachers, alumni and students from FATEC/SP and the Graduate Program Center, and the University of Puerto Rico, Humacao and Rio Piedras precincts. The methodology used for the development of this article is comparative, this means, we try to determine the main strategies and approaches developed throughout the mentioned cooperation, then evaluating their respective impacts and, whenever possible, comparing them to the tendencies in the country(ies). With a timeline of approximately 15 years, it is already possible to establish that developments and changes in approach have occurred which are quite similar to the proposals developed simultaneously by

these partnerships. Moreover, the institutional support, on both sides of the cooperation, was fundamental to facilitate the actions, a good example of which is the formalization of the cooperation initially through a Memorandum of Understanding (MOU). As future actions we hope to extend the good results obtained so far also to undergraduate students and, for this, multimedia systems, such as remote mentoring, become fundamental.

KEYWORDS: Partnerships, Entrepreneurship, mentoring

1 | INTRODUÇÃO

Nas áreas tecnológicas, conceitos como empreendedorismo e inovação encontram-se interligados a questões como formação de network, indústria 4.0 e internacionalização, tanto em pesquisa e desenvolvimento (P&D), como em docência. Em comum estes conceitos têm a aceção de que a taxa de mudanças na sociedade moderna será constante e bastante alta a partir deste século, e que para se adaptar a esse novo paradigma, a educação, tanto formal como empresarial, é primordial, o que implica em sua priorização nas sociedades bem desenvolvidas deve ser constantemente atualizada, ou seja, também rápida nas mudanças/modificações, além de adequada às exigências da indústria moderna. Adaptação à indústria moderna também requer que as pesquisas, básica ou tecnológica, sejam globalizadas, o que favorece a formação de *clusters* de pesquisa. Exemplo emblemático foi o advento do Zika vírus no país, o que gerou nos pesquisadores comportamentos distintos dos do cotidiano dentre esses, a disponibilização online de todos os dados obtidos e assim que obtidos, chama atenção. Assim, ocorreu a proliferação dos *pré-prints*, “artigos que ainda não passaram pelo crivo da revisão por pares”, mas que são “disponibilizados em repositórios eletrônicos públicos e expõem seus resultados à crítica instantânea da comunidade científica” (PIERRO, 2017). Anos depois, essa atitude viria a tornar-se paradigmática, com o advento da pandemia; são exemplos relevantes o “repositório Covid 19 Datasharing”¹ da FAPESP, como também a atitude a UNESCO², e mesmo editoras famosas^{3, 4}, com dados abertos para o enfrentamento da pandemia.

Outra mudança relevante é o maior interesse do aluno de graduação por mecanismos de pesquisa já no início do seu curso, o que leva ao aumento da procura pela iniciação científica, por exemplo. Neste particular aspecto o estudo “A formação de novos quadros para ciência, tecnologia e inovação: avaliação do programa institucional de bolsas de iniciação científica”, recentemente divulgado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), apresenta outras conclusões interessantes. Segundo reportagem da FAPESP, a iniciação científica “configura uma experiência mais rica para o aluno, estimulando o pensamento crítico e a criatividade, reforçando a escolha profissional e despertando o

1 <https://fapesp.br/14956/o-repositorio-covid-19-datasharingbr-dados-abertos-no-combate-a-pandemia>

2 <https://pt.unesco.org/covid19/communicationinformationresponse/opensolutions>

3 Fabrício Marques, O futuro do acesso aberto, Revista FAPESP, 30-33. julho, 2016 https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2016/07/030_Acesso-aberto_245.pdf

4 Bruno de Pierro, Comunicação científica sem barreiras, Revista FAPESP, 18-25. V. 276, 2019 <https://revistapesquisa.fapesp.br/comunicacao-cientifica-sem-barreiras/>

interesse pela pesquisa, entre outros quesitos”. Além disso, são vantagens adicionais: contato com outra língua (segundo 56% dos bolsistas) e divulgação das pesquisas (19% publicaram, 15% destes em revistas internacionais). É relevante notar que a iniciação científica parece ser uma porta para a pós-graduação, já que 67% dos entrevistados pretendem cursá-la (AGÊNCIA FAPESP).

Dentro deste cenário, desde o ano de 2002 professores da FATEC/SP, estabeleceram uma parceria com professores da Universidade de Porto Rico. Como objetivo geral tem-se um melhor desenvolvimento tanto de pesquisa com de docência e este artigo resume as principais atividades desenvolvidas nessa parceria internacional enquanto a analisa em relação ao cenário mundial e a compara em termos de comportamentos estabelecidos.

2 | ASPECTOS TEÓRICOS

Como anteriormente comentado, inovação e empreendedorismo são fundamentais para a sociedade moderna. Paiva (2014) tentou definir claramente inovação tecnológica e sua revisão enquanto enfatiza sua importância “num mundo globalizado e integrado sob diversos meios de comunicação” define inovação tecnológica como novidade ou renovação de “uma ideia, método ou objeto que é criado e que foge de padrões anteriores”. A inovação tecnológica também pode ocorrer na educação e nela corresponde desde mudanças incrementais até grandes passos, como adoção de novos métodos de ensino ou uso de novas ferramentas, tais como as obtidas nas mídias sociais, ou seja, que favorece a formação de ambientes tecnológicos interativos (VERASZTO et al, 2014). Essa inovação pode significar também interação com a pesquisa via iniciação científica, mas, também, um formato verticalizado, onde pós-graduando e graduandos se encontram em ambiente desprovido de “barreiras”. As empresas da nova economia, e principalmente a área de eletrônica, por sua vez, são especialistas em inovação disruptiva. Segundo Candido (2011) as inovações disruptivas “darão origem a novos mercados e modelos de negócio, apresentando soluções mais eficientes do que as existentes até o momento”. Para Barbosa (2016) flexibilidade, criatividade e empreendedorismo são necessários para gerar a inovação disruptiva, já que os projetos “podem precisar de campeões de projeto na organização, ou seja, pessoas curiosas cujo perfil tende a se identificar com a figura do empreendedor”. Como fatores externos o autor considera relevante as políticas públicas e as estruturas de ensino e pesquisa. Um modo de aumentar o empreendedorismo e o caráter inovador, segundo pesquisa recente (RACY e SILVA, 2016), é pelo aumento da internacionalização da pesquisa e pela mobilidade estudantil. Os autores avaliaram o sistema alemão de inovação e ensino; e segundo os autores “a mobilidade estudantil no século XXI passou a abranger questões que vão muito além dos muros das universidades” num “processo de transferência de conhecimento ou cooperação científica entre países, motivo pelo qual tal agenda passou a fazer parte das políticas governamentais”.

No Brasil, a FAPESP faz uma leitura semelhante desses processos de parceria, percebendo uma clara relação entre cooperação nas pesquisas e impactos decorrentes. Segundo a instituição, a colaboração com estrangeiros aumenta o impacto das respectivas publicações. Assim, para a área de engenharias, 30% de co-autoria internacional implica num aumento, de 0,89 para 1,09 respectivamente, do impacto do trabalho em relação à média dos trabalhos da área no país; para a área multidisciplinar, a relação se mostra ainda mais significativa, de 0,70 para 1,76 (EDITORIAL, 2014). Assim, há muito tempo o trabalho colaborativo é visto como estratégico pela FAPESP; assim muito embora houvesse interação entre cientistas na década de 80, esta era fruto de amizades não de projetos bem estruturados, na década de 90 a visão de competição começa a ser substituída por cooperação, trabalho em equipe e multidisciplinar, com o programa Parceria para Inovação Tecnológica (PITE), de 1995, servindo de modelo para outros órgãos financiadores, o que, uma década mais tarde permitiu um projeto envolvendo uma centena de pessoas no sequenciamento do “genoma da *Xylella*” (PIVETTA, 2004). Uma década depois desse marco, a pesquisa com colaboração internacional é uma realidade bastante frequente, se estendendo das universidades americanas (SHIMIZU, 2013) a japonesas (SHIMIZU; ALISSON, 2013).

3 | METODOLOGIA

Trata-se de trabalho descritivo, qualitativo, de caráter exploratório e envolvendo pesquisa. Assim, faz-se uma análise comparativa entre as estratégias e abordagens desenvolvidas ao longo da parceria, ou seja, analisa-se a *timeline* do evento. A seguir, ainda de modo qualitativo, avaliam-se seus impactos e compara-se com as tendências descritas na fundamentação teórica deste texto.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A colaboração internacional com a Universidade de Porto Rico começou em setembro de 2002 com a visita oficial da Dra. Ana Neilde da Silva Rodrigues, professora da FATEC, ao Departamento de Física e Eletrônica do campus da cidade de Humacao. Este é um campus de estudos de graduação e o Departamento de Física e Electrónica tem dois programas, um Bacharelado em Física Aplicada a Electrónica (duração de 4 anos) e um Programa de Tecnologia Eletrônica (duração de 2 anos). O Programa de Bacharelado em Física Aplicada a Electrónica tem uma forte componente de iniciação científica. Os estudantes podem matricular-se em cursos de iniciação científica (existem 5 sequenciais) que contam como disciplinas eletivas em seu currículo. As linhas de pesquisa dos professores desse departamento incluem uma forte componente de pesquisa na área de novos materiais e nanotecnologia. A área de nanotecnologia conta com uma sala limpa classe 10,000 com equipamentos de micro e nanolitografia.

A Dra. Ana Neilde realizou um pós-doutorado com um período de 11 meses na área de produção de nanofibras usando o método de eletrofição (*electrospinning*), com a supervisão do Dr. Rogerio Furlan, professor da UPR-Humacao e colaboração com a Professora Idália Ramos (UPR-Humacao) e com o Dr. Estevão Rosin Fachini (UPR-Rio Piedras). Em particular, a Dra. Ana Neilde realizou um estudo da eletrofição de nanofibras poliméricas com carbono incorporado. O trabalho foi financiado por dois projetos do NSF: NSF-DMR-9872689 – CIRE: Collaborative Integrate Research and Education in Material Science and NSF-SBE-0123654 – ADVACE: Institutional Transformation Program to Promote Women in the Science Faculty. A professora Ana Neilde foi convidada pela instituição, dentro do contexto do projeto ADVANCE, para interagir com as estudantes de graduação servindo de exemplo de para incentiva-las a permanecer na universidade e desenvolver trabalhos de pós-graduação.

Posteriormente, em janeiro de 2003, a Dra. Maria Lucia Pereira da Silva, Professora da FATEC realizou uma visita de dois meses à UPR-Humacao, trabalhando em colaboração com o Dr. Rogerio Furlan e com a Profa. Idália Ramos, também como parte do projeto CIRE-PUMP, no estudo de “etching” de cerâmicas verdes (LTCC) utilizando acetona, para aplicações em microestruturas. A Dra. Maria Lucia retornou à UPR-Humacao em 2006, em uma visita de 2 meses, e trabalhou em colaboração com o Dr. Rogerio Furlan e com a Profa. Idália Ramos como parte do projeto “PENN-UPR Partnership for Research and Education in Materials” (PREM) da “National Science Foundation”. A pesquisa realizada compreendeu a visualização de fluxo dentro de estruturas fluídicas mesoplanares, visando a obtenção de um kit para educação. O contato prévio da Dra. Maria Lucia com o Dr. Estevão permitiu o desenvolvimento de vários trabalhos na área de caracterização, envolveram especialmente um ex-aluno da FATEC/SP e doutorando sob orientação da Dra. Maria Lucia que, após vários anos da formatura, estabeleceu parceria com o prof. Estevão e visitou o recinto de Rio Piedras.

A Dra. Ana Neilde Rodrigues da Silva retornou à UPR-Humacao em junho de 2014, em uma visita com duração de um mês, realizando um trabalho em colaboração com o Dr. Rogerio Furlan visando a incorporação de nanofibras eletrofiadas em microcanais para aplicação em sensores para detecção de compostos orgânicos voláteis (VOCs). A Dra. Maria Lucia também participou deste trabalho. Em janeiro de 2015, o Mestre em Engenharia Demétrius Saraiva Gomes, estudante de doutorado sob orientação da Dra. Ana Neilde Rodrigues da Silva realizou uma visita com duração de duas semanas à UPR-Humacao, complementando o trabalho iniciado pela Dra. Ana Neilde em 2014.

Os trabalhos colaborativos incluem distintos temas avançados de pesquisa das áreas de micro e nanotecnologia: desenvolvimento de novos materiais para aplicação em sensores, engenharia de tecidos (“tissue engineering”) e microfluídica, inovações e modelagem da técnica de “electrospinning” (utilizada na fabricação de micro e nanofibras), dispositivos fluídicos (meso estruturas e microreatores) e “dip-pen nanolithography” (SILVA

et al., 2017).

Como resultado dessa colaboração intensiva e sinérgica, foram realizadas várias publicações e foram impactados vários estudantes. Gerou-se um capítulo de livro apresentando os resultados da colaboração entre Universidade de Porto Rico, Universidade da Pensilvânia e Universidade de São Paulo/FATEC-SP, no contexto de uma colaboração panamericana em educação e pesquisa científica.

Como mostrado no Adendo, foram gerados 18 artigos em revistas, 33 publicações de trabalhos apresentados em conferências e 4 capítulos de livro. Foram impactados 14 estudantes de pós-graduação (2 de Porto Rico e 12 do Brasil) e 26 estudantes de iniciação científica sendo 14 de Porto Rico e 13 da FATEC-SP. Esses estudantes participaram das publicações realizadas em colaboração.

5 | CONCLUSÕES FINAIS

A colaboração iniciou com visitas de professores, passando em uma segunda fase a visitas de estudantes de pós-graduação e para dar sequência incluindo a participação de estudantes de graduação gerou-se um “Memorandum of Understanding (MOU)” entre o Centro de Educação Tecnológica Paula Souza CPS e a Universidade de Porto Rico em Humacao, com vigência a partir de outubro de 2016. O Memorandum inclui: 1) Intercambio de professores e estudantes de graduação e pós-graduação; 2) Continuidade das atividades de pesquisa em micro e nanotecnologia; 3) Geração de projetos colaborativos; 4) Intercambio de informação científica e de educação nas áreas de micro e nanotecnologia; 5) Intercambio de processamento e caracterização de materiais e 6) Seminários online.

Para uma instituição de estudos de graduação como a Universidade de Porto Rico em Humacao, a visita de professores e estudantes de pós-graduação tem um grande valor e para os estudantes de iniciação científica a interação com professores estrangeiros também tem uma importância cultural. O intercambio de estudantes proposto no MOU abre essa possibilidade aos estudantes do Centro de Educação Tecnológica Paula Souza.

Dentro de um contexto globalizado a colaboração apresentada representa um modelo viável e que pode ser fortalecido com a orientação de estudantes e participações em bancas via teleconferência, desenvolvimento de currículo em conjunto visando explorar novas áreas de relevância e cursos em linha, entre outras possibilidades.

AGRADECIMENTOS

Às agências brasileiras de fomento FAPESP, CNPq e à agência americana NSF (USA) pelo apoio financeiro. À Profa. Idália Ramos da UPR-Humacao pelo apoio financeiro na gestão dos projetos ADVANCE e CIRE-PUMP.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA FAPESP, CGEE conclui estudo sobre **Programa de Iniciação Científica do CNPq**, 26 de abril de 2017, disponível em http://agencia.fapesp.br/cgee_conclui_estudo_sobre_programa_de_iniciacao_cientifica_do_cnpq/25184/

BARBOSA Junior, Antônio Rodrigues. **Fatores determinantes da inovação disruptiva**. Tese. Belo Horizonte, 2016. 209 f. Universidade FUMEC. Faculdade de Ciências Empresariais

CÂNDIDO, Ana Clara. **Inovação Disruptiva: Reflexões sobre as suas características e implicações no mercado**, IET Working Papers Series No. WPS05/2011, 27 páginas (2011)

EDITORIAL, **A força da cooperação com pesquisadores estrangeiros**, Pesquisa FAPESP, 225, novembro, pag 10, 2014

PAIVA, A.; Tielle, S.A.; Pantoja, E.C. **A inovação tecnológica no Brasil. A geração de conhecimento e a aplicação em pesquisas**. COBENGE, p. 129356, Juiz de Fora, 2014.]

Pierro, Bruno de. **Revisão em praça pública**, Revista da FAPESP, abril, 2017, pag. 32 – 36, acesso em <http://revistapesquisa.fapesp.br/2017/04/19/revisao-em-praca-publica/?cat=politica>

PIVETTA, Marcos. **O salto quântico da ciência brasileira**, p. 28-33, junho de 2004, PESQUISA FAPESP 100

RACY, Joaquim Carlos; Silva, Everton de Almeida. **Indústria e universidade: a cooperação internacional e institucional e o protagonismo da mobilidade estudantil nos sistemas de inovação da Alemanha**. Educ. Pesqui., São Paulo, 2016. Acesso em 26 Apr. 2017 <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022016005006102&Ing=en&nrm=iso>. Epub Sep 26, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-9702201608146243>.]

SHIMIZU, H. **Oportunidades em pesquisa colaborativa e internacional**, Agencia FAPESP, 13 de novembro de 2013, acesso em http://agencia.fapesp.br/oportunidades_em_pesquisa_colaborativa_e_internacional/18209/

SHIMIZU, H; Alisson, E. **Simpósio reúne pesquisadores do Japão e do Brasil em Tóquio**, Agencia FAPESP, 18 de março de 2013, Acesso em http://agencia.fapesp.br/simposio_reune_pesquisadores_do_japao_e_do_brasil_em_toquio/16981/

SILVA, A. N. R.; Silva, M.L.P.; Furlan, R.; Fachini, E. **Empreendedorismo e Docência: As Vantagens Das Parcerias Internacionais**. In: Anais do IV Simpósio dos Ensinos Médio, Técnico e Tecnológico: empreendedorismo e docência na educação profissional, 2017. p. 135-146.

VERASZTO, E.V.; Barreto, G.; Camargo, J.T.F.; Amaral, S. F. **A inovação e educação de indicadores de interatividade para aprendizagem imersiva e colaborativa**. COBENGE, p. 128852, Juiz de Fora, 2014.

Ana Neilde Rodrigues da Silva, Rogerio Furlan, Idalia Ramos, Jorge Juan Santiago-Aviles, "Electrostatic deposition of nanofibers for sensor application", Materials Research, Ibero-American Materials Journal, ISSN 1516-1439, vol. 8, No. 1, 2005, pp. 105-108

Rogerio Furlan, Maria Lucia Pereira da Silva, Eliphaz Wagner Simoes, Roberto Eduardo Bruzetti Leminski, Jorge J. Santiago Aviles, "Visualization of internal liquid flow interactions in meso planar structures", Flow Measurement and Instrumentation, Vol. 17, No. 5, 2006, pp. 298-302.

Rogério Furlan, Elphas Wagner Simoes, Maria Lucia Pereira da Silva, Idalia Ramos, Esteban Fachini, "Modeling of composite fiber production with silica nanoparticles dispersed in polyethyleneoxide", *Polymer*, Vol. 48/17, 2007, pp. 5107-5115.

Demetrius Saraiva Gomes, Luiz Tadeu Freire Mendes, Ana Neilde Rodrigues da Silva, Nilton Itiro Morimoto, Rogério Furlan, Idalia Ramos, "Electrospinning Process Characterization using Different PAN/DMF Concentrations", *Polimeros: Ciencia e Tecnologia (ISSN 0104-1428, Brazil)*, Vol. XVII, No.3, July/Sep, 2007, pp. 206-211.

Rogério Furlan, Stefanie V. Arroyo, Ramon O. F. Torres, Joel A. Morales Rosado, Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Study of nanofiber formation by injecting polymeric solutions inside intense electric fields using different electrode configurations", *Journal of Integrated Circuits and Systems*, Vol. 5, N.2, 2010, p.101-106.

Rogério Furlan, Joel A. Morales Rosado, Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Formation of Oriented Fibers Using Injection of PEO Solutions Inside Electric Fields Defined by Two Parallel Suspended Electrodes", *Journal of Integrated Circuits and Systems* 2011, v. 6, n° 1; pp. 122-126, 2011.

Rogério Furlan, Joel A. Morales Rosado, Gerardo Gonzalez Rodriguez, Estevao Rosim Fachini, Ana Neilde Rodrigues da Silva, and Maria Lucia Pereira da Silva, "Formation and Characterization of Oriented Micro- and Nanofibers Containing Poly (Ethylene Oxide) and Pectin", *Journal of the Electrochemical Society*, 159 (3), 2012, pp. K66-K71.

Ana Neilde Rodrigues da Silva, Demétrius Saraiva Gomes, Rogério Furlan, Maria Lúcia Pereira da Silva, "Microreactors with Nanofibers Embedded Using Electrodynamic Focusing", *Ciencia e Tecnologia dos Materiais* (Science & Technology of Materials), 2017.

Ozono, E M; Fachini, E R; Silva, M L P; Ruchko, L F; Galvão, R M O, "Production of Silicon Oxide like Thin Films by the Use of Atmospheric Plasma Torch". *Journal of Physics. Conference Series (Online)*, v. 591, p. 012041, 2015.

Lima, Roberto da Rocha; Hernandez, L.F.; E. Pecoraro; Fachini, E. R.; da Silva, M. L. P. "Composite Material Sensitive to Volatile Organic Compounds". *Materials Science Forum (Online)*, v. 730, p. 289-294, 2013.

Hernandez, L.F.; Lima, Roberto da Rocha; E. Pecoraro; Fachini, E.; Silva, Maria Lúcia P. da, "Tetraethylortossilicate Plasma Thin Film with Hydrophilic and Hydrophobic Characteristics: Use on Passive Mixers". *Materials Science Forum (Online)*, v. 730, p. 245-250, 2013.

Hernandez, L.F.; Lima, Roberto da Rocha; Pecoraro, E.; Fachini, E.; Silva, Maria Lúcia P. da. "Composite Thin Film Obtained Using Tetraethoxysilane and Aimed at VOCs Detection". *Materials Science Forum (Online)*, v. 730, p. 185-190, 2013.

Lima, Roberto da Rocha; Hernandez, L. F.; E. Pecoraro; Fachini, E.; da Silva, M. L. P. "Production and Characterization of Composite Material Useful as a Protective Barrier in Electronic Applications". *Materials Science Forum (Online)*, v. 730, p. 232-238, 2013.

Hernandez, L F, Lima, R R, Leite, A R; Fachini, E R; Silva, M L P "Composites in small and simple devices to increase mixing on detector surfaces". *Journal of Physics. Conference Series (Online)*, v. 421, p. 012003, 2013.

Silva, L.M.; Lima, R.R.; Fachini, E; Simões, E.W., Pecoraro, E, Silva, M.L.P. Large Surface Area of HMDS Plasma Polymerized Thin Film used for Production of Miniaturized Structures. *Materials Science Forum*, v. 636, p. 1065-1072, 2010.

Lima, R.R.; Fachini, E; Silva, L.M.; E. Y. Matsuy, Pecoraro, E., Silva, Maria Lúcia Pereira da. "Perfluorocompound and Hexamethyldisilazane Thin Film Composite Material used for Surface Modification". *Materials Science Forum*, v. 636, p. 1073-1078, 2010.

Silva, Maria Lúcia Pereira da; Lima, Roberto Da Rocha, Silva, L. M.; Fachini, E. "Nanostructured copper thin film used for Catalysis." *Sensors and Actuators. B, Chemical*, v. 130, p. 141-149, 2008.

Lima, Roberto Da Rocha, Hernandez, Leonardo Frois; Fachini, E; Dermarquette, Nicole Raymond; Silva, Maria Lúcia Pereira Da. "Comparison of adsorbent films obtained by plasma polymerization of oxygenated organic compounds". *Sensors and Actuators. B, Chemical*, v. 7, p. 1-9, 2007.

Idália Ramos, Ana Neilde Rodrigues da Silva, Maria Lucia Pereira da Silva, Rogerio Furlan, Jorge Juan Santiago-Aviles, Luis Sola-Laguna, "Panamerican collaboration on micro-and nano-technology education", Chapter 38 of "Innovations 2004 - World Innovations in Engineering Education and Research", Edited by Win Aung et al., Begell House Publishing, ISBN: 0 9741252 1 0, 2004, pp. 433 – 438.

Hernandez, L.F, Leite, A. R; Lima, R.R.; Fachini, E. R.; Silva, M.L.P. P2.8 Sensors Based on New Materials. In: *AMA Science Portal. (Org.). Adsorbent Composites Used on Mixing in Miniaturized Structures. 1ed., 2012, p. 1652-1655.*

Hernandez, L.F.; Jesus, A A; Lima, R R; Fachini, E. R.; Silva, M.L.P. P2.9 Technology and Application. In: *AMA Science Portal. (Org.). Small and Simple Devices for Increase Mixing on Detector Surfaces. 1ed., 2012, v. p. 1699-1702.*

Maria Lucia Pereira da Silva, Rogerio Furlan, Idalia Ramos, "Development of miniaturized structures and setups for research and teaching of new concepts in engineering", ICEE-2006, International Conference on Engineering Education, July 23 – 28, San Juan, Puerto Rico, CD ROM, paper 3059, 2006, pp. M5A 11 - 16.

Nicholas Joaquim Pinto, Ana Neilde Rodrigues da Silva, Esteban Fachini, Pedro Carrión, Rogerio Furlan and Idalia Ramos, "Electroless deposition of thin metallic films on polymer fibers prepared via electrospinning", *Polymer Preprints 2003*, 44(2), 138-139.

Ana Neilde Rodrigues da Silva, Idalia Ramos, Rogerio Furlan, Jorge Juan Santiago-Aviles, "Electrostatic deposition of micro and nano fibers using blends of polymers and graphite particles", 4^o Coloquio Nacional sobre las Mujeres, Humacao, April 10 - 11, 2003, pp. 196 - 199.

Ana Neilde Rodrigues da Silva, Idália Ramos, Rogerio Furlan, Jorge Juan Santiago-Aviles, "Electrostatic deposition of nanofibers for sensor application", 2nd Brazil MRS Meeting, abstract E-P19, October 26-29, Rio de Janeiro, Brazil, 2003, p. 188.

Ana Neilde Rodrigues da Silva, Rogerio Furlan, Idalia Ramos, and Jorge Juan Santiago-Aviles, "Electrospinning of composite fibers from polymer and carbon microparticles blends", "Tenth Annual International Conference on Composites Engineering" (ICCE/10), New Orleans, July 20-26, 2003, 137-138.

Alexsander Tressino de Carvalho, Laiza Garcia, Maria Lucia Pereira da Silva, Idalia Ramos, Rogerio Furlan and Jorge Juan Santiago-Aviles, "Modeling and characterization of LTCC tape etching using acetone as solvent", "Tenth Annual International Conference on Composites Engineering" (ICCE/10), New Orleans, July 20-26, 2003, 83-84.

Idalia Ramos, Rogerio Furlan, Ana Neilde Rodrigues da Silva, and Jorge Juan Santiago-Aviles, "North-south america collaboration on nano-technology education", ICEE2003 (International Conference on Engineering Education), Valencia, Spain, July 22 – 26, 2003, CD ROM.

Ana Neilde Rodrigues da Silva, Rogerio Furlan, Idalia Ramos, Maria Lucia Pereira da Silva, Esteban Fachini and Jorge Juan Santiago-Aviles, "Characterization of electrospinning process using blends of polyacrylonitrile and carbon particles", 18th Symposium on Microelectronics Technology and Devices, SBMicro 2003, Sao Paulo, Brazil, September 8 – 11, Electrochemical Society Proceedings Volume 2003-09, 2003, pp 284-291.

SILVA, Maria Lúcia Pereira da; Garcia, Laiza; Ramos, I.; Furlan, Rogerio; Santiago-Avilés, J. J.; Laguna, L. Sola. Dissolution rate of low temperature co-fired ceramics. In: National Conference on Undergraduate Research, 2003, Salt Lake City. Proceedings of the National Conference on Undergraduate Research, 2003.

Ramon Diaz Martinez, Ana Neilde Rodrigues da Silva, Rogerio Furlan, Idalia Ramos, Jorge Juan Santiago-Aviles, "Analysis of electrospinning of nanofibers as a function of polyacrylonitrile (PAN) concentration", Electrochemical Society Proceedings, Volume 2004 – 3, pp. 277 – 282.

Maria Lucia Pereira da Silva, Rogerio Furlan, Idalia Ramos, and Esteban Fachini, "Electrospinning of silica nanoparticles dispersed in an organic polymeric matrix", 11th International Meeting on Chemical Sensors", Brescia, Italia, 16 – 19 of July, 2006, Abstract MP3#109.

Rogerio Furlan, Stefanie Vargas Arroyo, Ramon Orlando Fabery Torres, Joel A. Morales Rosado, and Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Study of variations of the electrospinning process", "24th Symposium on Microelectronics Technology and Devices", SBMicro 2009, Natal, Brazil, August 31 - September 3, Electrochemical Society Transactions, Vol. 23 (1), 2009, pp. 53-60.

Marques, Lilian; E. Y. Matsuy, Lima, Roberto da Rocha; Fachini, E.; da Silva, M. L. P. Composite as a selective membrane for eletronic applications. In: 11 International Conference on Advanced Materials, 2009, Rio de Janeiro. Anais da 11o International Conference on Advanced Materials, 2009.

Rogerio Furlan, Joel A. Morales Rosado, Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Study of formation of oriented fibers using injection of polymeric solutions inside electric fields defined by two parallel suspended electrodes", 25th Symposium on Microelectronics Technology and Devices, SBMicro 2010, Sao Paulo, SP, Brazil, September 6-9, Electrochemical Society Transactions, Vol. 31 (1), 2010, pp. 251-257.

Rogerio Furlan, Gerardo Gonzalez Rodriguez, Estevao R. Fachini, and Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Oriented micro and nanofibers containing polyethylene oxide and pectin", 26th Symposium on Microelectronics Technology and Devices - SBMicro2011, 2011, Joao Pessoa. Electrochemical Society Transactions, 2011, v. 39, pp. 469-474.

Hernandez, Leonardo Frois; Jesus, A A; Leite, A. R; Fachini, E.; Lima, Roberto da Rocha, Silva, M.L.P.; Fluorinated silicon oxide composite materials useful for harsh environments. In: X Brazilian MRS Meeting, 2011, Gramado. X Brazilian MRS Meeting - Program Book, 2011.

Jesus, A A; Hernandez, L. F., Leite, A. R; Fachini, E.; Lima, Roberto da Rocha, Silva, M.L.P. Composite plasma thin films for surface protection and adsorption of organic compounds. In: X Brazilian MRS Meeting, 2011, Gramado. <https://www.sbpmat.org.br/10encontro/program-bookv2.pdf>

Omar Vega Manzano, Godohaldo J. Perez Medina, Rogerio Furlan, Ana Neilde Rodriguez da Silva, and Luis Gabriel Rosa, "Dip-pen nanolithography using a polyacrylonitrile based ink", 27th Symposium on Microelectronics Technology and Devices, SBMicro 2012, Brasília, Brazil, August 30 – September 02, 2012.

Silva, A. N. R.; Silva, M.L.P.; Fachini, E. R. PAN/starch composite nanofibers as a selective membrane for sensors and microTAS. In: Ibersensors 2012, 2012, San Juan. Extended Abstracts of 8th Ibero-American Congress on Sensors, 2012. p. 107-108.

Hernandez, L. F.; Jesus, A A; Lima, Roberto da Rocha; Fachini, E. R.; da Silva, M. L. P. Small and Simple Devices to Increase Mixing on Detector Surfaces. In: Ibersensors 2012, 2012, San Juan. Extended Abstracts of the 8th Ibero-American Congress on Sensors, 2012. p. 73-75.

Hernandez, L.F.; Leite, A. R; Lima, R.R., da Silva, M. L. P.; Fachini, E. R. Adsorbent Composites Used on Mixing in Miniaturized Structures. In: Ibersensors 2012, 2012, San Juan. Extended Abstracts of the 8th Ibero-American Congress on Sensors, 2012. p. 71-73.

Rogerio Furlan, Gerardo Gonzalez Rodriguez, Paola M. Vazquez-Davila, Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Exploring Electrospinning to Assemble Polymeric Structures for Adsorption Applications", Proceedings of 28th Symposium on Microelectronics Technology and Devices, SBMicro 2013, September 2 - 6, 2013 - Curitiba – Brazil. IEEE Explore: 10.1109/SBMicro.2013.6676139.

Juan A. González Sánchez, Rogerio Furlan, Raymond López Valle, Paul Valle, and Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Influence of a magnetic field in the electrospinning of nanofibers using solutions with PVDF, DMF, acetone and Fe₃O₄ nanoparticles", Proceedings of 28th Symposium on Microelectronics Technology and Devices, SBMicro 2013, September 2 - 6, 2013 - Curitiba - Brazil. IEEE Explore: 10.1109/SBMicro.2013.6676143.

Leite, A. R; Hernandez, L.F.; Fachini, E. R.; Lima, R.R., Silva, Maria Lúcia Pereira da. Advantages of using clusters formation and UVC exposition for obtaining new sensing material. In: 15th International Meeting on Chemical Sensors, 2014, Buenos Aires. 15th International Meeting on Chemical Sensors, 2014.

Juan A. González Sánchez, Rogerio Furlan, Raymond López, Esteban Fachini, and Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Piezoelectric Effect in Nanofibers Deposited with Magnetic Field Assisted Electrospinning Using Solutions with PVDF and Fe₃O₄ Nanoparticles", SBMicro 2014, 29th Symposium on Microelectronics Technology and Devices, Sergipe, Brazil, September, 2014. IEEE Explore: 10.1109/SBMicro.2014.6940128.

Silva, A. N. R.; Silva, Maria Lúcia Pereira da, Nanofibers Selective Membranes Used on Microreactors for Sample Pretreatment. In: 15th International Meeting on Chemical Sensors, 2014, Buenos Aires. 15th International Meeting on Chemical Sensors, 2014.

Ana Neilde Rodrigues da Silva, Maria Lucia Pereira da Silva, Rogerio Furlan, and Esteban Fachini, "A interdisciplinaridade em atividades de pesquisa com micro e nanomateriais e dispositivos miniaturizados" ("The interdisciplinarity in research activities in micro and nanomaterials and miniaturized devices") Proceedings of XLIII Brazilian Congress of Education in Engineering", (Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia), São Bernardo do Campo, Sao Paulo, Brasil. ISSN 2175–957X, September 2015.

Ana Neilde Rodrigues da Silva, Rogerio Furlan, Demétrius Saraiva Gomes and Maria Lúcia Pereira da Silva, "Microreactors with nanofibers embedded using electrodynamic focusing", *Materials* 2015, Porto, Portugal, 21-23 June, 2015.

Demétrius Saraiva Gomes, Ana Neilde Rodrigues da Silva, Valtemar Fernandes Cardoso, Rogerio Furlan and Maria Lúcia Pereira da Silva, "Electrostatic deposition of fibers with polyvinylpyrrolidone and Vulcan using electrodynamic focusing", *Materials* 2015, Porto, Portugal, 21-23 June, 2015.

Rogerio Furlan, Steven J. Toro de Leon, and Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Formation of nanofibers containing aloe vera using a non-conventional electrospinning setup", *SBMicro* 2016, 31st SBMicro – Symposium on Microelectronics Technology and Devices, Belo Horizonte, Brazil, August 29 – September 3, 2016. IEEE Explore: 10.1109/SBMicro.2016.7731327.

Silva, A. N. R.; Awoky, J. T.; Furlan, R.; Silva, M.L.P. ID 160: Aloe Vera Incorporation Into Electrospun Nanofibers. In: XXXVIII Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência / III Workshop de Tratamento e Modificação de Superfícies, 2017, São José dos Campos. Livro de Resumos, 2017. p. 191.

Rogerio Furlan, Raymond Ortiz Cardona, Freddy Wong, and Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Nanofibers containing TiO₂ nanoparticles formed using conventional and non-conventional electrospinning", 32nd Symposium on Microelectronics Technology and Devices, April 2017.

Assunção, Beatriz Santos, Silva, Ana Neilde Rodrigues da; *Fibras Eletrofiadas de Soluções de PVP e Aloe Vera – Influência do Solvente*; SIICUSP 2020 - 28º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP Engenharia - Escola Politécnica da USP, São Paulo, 2020

Assunção, Beatriz Santos, Silva, Ana Neilde Rodrigues da; *Estudo da Eletrofiação de Nanofibras a Partir de Soluções de Polivinilpirrolidona (PVP) e Aloe Vera*; *Boletim Técnico da Faculdade de Tecnologia de São Paulo*, Vol 50, Edição Especial do 22º Simpósio de Iniciação Científica e Tecnológica (SICT-2020) (ISSN 1518-9082)

CAPÍTULO 10

FORMAÇÃO DE EDUCADORES PARA ESCOLAS DO CAMPO E A POSSIBILIDADE DO CONHECIMENTO CRÍTICO

Data de aceite: 01/11/2021

Data de Submissão: 19/10/2021

André Taschetto Gomes

Universidade Federal de Santa Catarina,
Departamento de Educação do Campo
Florianópolis - SC
<http://lattes.cnpq.br/6102986662431101>

Táise Ceolin

Centro Universitário Leonardo da Vinci,
Uniasselvi
Indaial - SC
<http://lattes.cnpq.br/2003505290585417>

RESUMO: A partir da demanda por uma formação específica para os professores do campo, emergem os cursos de Licenciatura em Educação do Campo, que apresentamos sucintamente neste artigo. Em seguida trazemos alguns elementos relacionados à possibilidade do conhecimento, com base na obra “Teoria do Conhecimento” de Johannes Hessen (2003), destacando o “criticismo”, como possibilidade de abordagem curricular. Na sequência, destacamos a identificação e caracterização analítica deste viés do conhecimento nos documentos propositivos de elaboração dos cursos de formação de professores para Educação do campo, complementados por reflexões atuais acerca do tema. Destaca-se, desta forma, a possibilidade de conhecer criticamente e de transformar a realidade dos sujeitos envolvidos nos processos educativos e sociais.

PALAVRAS-CHAVE: Educação do Campo, Interdisciplinar, Formação de professores, criticismo.

TRAINING OF EDUCATORS FOR SCHOOLS IN THE FIELD AND THE POSSIBILITY OF CRITICAL KNOWLEDGE

ABSTRACT: From the demand for a specific training for the professors of the field, the courses of Degree in Education of the Field emerge, that we present briefly in this article. Then we bring some elements related to the possibility of knowledge, based on the work “Theory of Knowledge” Johannes Hessen (2003), highlighting “criticism” as a possibility of curricular approach. Next, we highlight the identification and analytical characterization of this knowledge bias in the proposed documents for the preparation of teacher education courses for the field, complemented by current reflections on the theme. In this way, the possibility of knowing critically and transforming the reality of the subjects involved in the educational and social processes is highlighted.

KEYWORDS: Field Education, Interdisciplinary, Teacher Training, Criticism.

11 CONSIDERAÇÕES INICIAIS E DELIMITAÇÕES DO ENSAIO TEÓRICO CRÍTICO

“Abri minhas asas e voei, talvez em busca de um arco-íris, não sei, só sei que me sentia sedento de novas cores, novas paisagens, novos sonhos. [...] Se hoje eu

não encontrar o arco-íris, não importa, o importante é respirar fundo, aguçar a mente e voar, simplesmente voar.” (Luiz Machado)

Aguçados por nossa intensa imersão enquanto docentes em um curso de Licenciatura em Educação do Campo – Área de Ciências da Natureza e Matemática, em fase de implementação e reestruturação constante, o qual apresenta inúmeras particularidades e desafios ao saber fazer docente, também a partir das discussões realizadas em uma disciplina de um Curso de Pós-Graduação, apresentamos algumas reflexões com relação às possibilidades do conhecimento, tendo como foco de análise a identificação da perspectiva epistemológica de conhecimento nos documentos de base na implementação dos cursos pioneiros de Licenciatura em Educação do Campo no Brasil.

Partindo dessa motivação inicial, pela urgente e necessária retomada dessas discussões, frente à problemática apresentada, e, para, além disso, a partir dos diálogos críticos entre pares buscamos formar uma rede disposta a realizar projetos, tanto de pesquisa, ensino e extensão, que de fato caminhem para uma melhoria na qualidade da educação no Brasil. Porém, como pesquisadores e intelectuais da área, não podemos ignorar as constantes arbitrariedades e ataques que a educação vem sofrendo em nosso país, tendo portanto, o dever e a responsabilidade de agir com clareza, em coletivo, buscando soluções a partir deste encontro que será proporcionado, nesta edição, em uma cidade propulsora de mudanças e belezas naturais que deveriam ser expandidas para todos os locais.

Neste trabalho, buscamos trazer novamente a luz dos grandes pesquisadores da área o “brilho nos olhos” para fazer a diferença, afinal a educação é o ouro deste país e está sendo saqueada gradualmente por interesses obscuros e alienantes. Na imagem 1 observamos o campus universitário [...], numa bela tarde de verão, na qual o arco-íris encontra-se justamente sobre os prédios deste importante polo educacional e de saberes, localizado em uma ilha paradisíaca inspiradora. Já dizia o poeta Luiz Machado, citado no início desta interlocução.



Figura 1: No fim do arco-íris, o pote de ouro: Educação e conhecimento transformam os sujeitos!

Fonte: Arquivo Pessoal (2017)

Assim, na sequência apresentamos os cursos de Licenciatura em Educação do Campo, trazendo rapidamente a história de sua criação e implementação em universidades federais em vários estados brasileiros. Em seguida, abordamos alguns elementos relacionados à Possibilidade do Conhecimento, fundamentados na obra “Teoria do Conhecimento” de Johannes Hessen (2003). Destacamos por fim, a identificação e caracterização analítica da possibilidade do conhecimento, apresentada nos documentos propositivos de elaboração de tais cursos.

21 OS CURSOS DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO

O conceito de Educação do Campo surge junto às lutas pela democratização de acesso a terra, como denúncia e mobilização organizada contra a situação atual do meio rural (miséria crescente, exclusão/expulsão das pessoas do campo, desigualdades econômicas e sociais e precária educação escolar). Organizações e movimentos sociais do campo no Brasil, nestas duas últimas décadas, trazem às suas pautas de luta, de forma marcante, a reivindicação por escola de qualidade e, em quantidade, diversa daquela que historicamente vinha sendo oferecida aos povos do campo, nas quais eram desconsideradas todas as particularidades e contextos dos povos que vivem no e do campo.

A Resolução nº 2, de 28 de abril de 2008, estabelece diretrizes complementares, normas e princípios para o desenvolvimento de políticas públicas de atendimento da Educação Básica do Campo, compreendendo-a em suas etapas de Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação Profissional Técnica de nível médio integrada com o Ensino Médio. Define, também, em seu Artigo 1º, que a Educação do Campo destina-se:

[...] ao atendimento às populações rurais em suas mais variadas formas de produção da vida - agricultores familiares, extrativistas, pescadores artesanais, ribeirinhos, assentados e acampados da Reforma Agrária, quilombolas, caiçaras, indígenas e outros. (Resolução nº2, Art.1º, 28/04/2008)

Esses sujeitos do campo, organizados em movimentos sociais, no que tange à educação escolar, por intermédio de ações coletivas que incluem outros espaços educativos, insurgem-se a construir um novo conceito de educação – Educação do Campo –, não apenas para eles, mas deles próprios (de acordo com seus interesses específicos), e a ser executado pelo Estado democratizado. Portanto, em suma, trata-se de uma educação escolar que considere a história, a vida, o trabalho e o contexto do sujeito educando.

O que se pretende é uma educação que seja **no e do** campo, ou seja, as pessoas têm direito de serem educadas no lugar onde vivem. Além disso, têm direito a uma educação pensada/construída desde o seu lugar e com a sua participação, vinculada à sua cultura e às suas necessidades humanas e sociais. Essa educação inclui a escola, enquanto prioridade estratégica para a garantia do direito ao acesso à Educação Básica

(CALDART, 2000).

Desse modo, a partir da demanda por uma formação específica para os professores do campo, estruturaram-se os cursos de Licenciatura em Educação do Campo, com base nas Diretrizes Operacionais para a Educação Básica no Campo (Resolução CNE/CEB 1, 03/04/2002), na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (nº 9.394/1996), e do Programa de Apoio à Formação Superior em Licenciatura em Educação do Campo – PROCAMPO (Minuta Original, 2006).

Assim, os cursos de Licenciatura em Educação do Campo foram efetivamente implantados em 2006, por meio de um projeto piloto¹, em cinco universidades federais brasileiras que atenderam à proposta formulada pelo Ministério da Educação (MEC), por intermédio da Secretaria de Educação Superior (SESu) e da Secretaria de Educação Continuada Alfabetização e Diversidade (SECAD). Essas experiências abriram espaço para pensar novos pressupostos na formação de professores e, a partir das contradições vivenciadas nas primeiras implantações, realizar os avanços necessários no sentido de promover uma educação comprometida com a emancipação do sujeito aprendiz (no caso, o futuro professor).

A matriz curricular proposta pelas universidades é organizada por áreas do conhecimento (Linguagens, Artes e Literatura; Ciências Humanas e Sociais; Ciências da Natureza e Matemática; Ciências Agrárias), visando romper com a fragmentação existente nos cursos de formação inicial de professores, organizada por campos convencionalmente separados/desarticulados - Física, Química, Matemática, Ciências Biológicas, Geografia, História, etc.

Tem como base a mudança de pressupostos sobre como se produz conhecimento em detrimento da tendência do pensamento instrumentalista que aponta para o alcance de uma democracia sem sujeitos e sem conflitos. Pretende-se, de forma inovadora e ousada, rompendo com os padrões tradicionalmente vigentes nas demais licenciaturas, propor uma formação de professores politicamente articulada com princípios de organização coletiva, compromissada em realizar as mudanças sociais necessárias à melhoria da qualidade da educação e da vida dos povos do campo, priorizando o desenvolvimento de práticas interdisciplinares.

Assim, o conhecimento se torna não mera ferramenta instrumental, mas tem a função de tornar os sujeitos mais críticos, para que consigam relacionar e compreender de forma global e abrangente os “conteúdos” que irão abordar de acordo com a investigação da realidade, do contexto que vivem. Educadores que vivenciam/ousam buscar uma intervenção com caráter interdisciplinar consideram que o conhecimento não deve ser visto de forma parcelada/fragmentada, isto é, para compreender, por exemplo, o processo como ocorre a digestão de um carboidrato terão a necessidade de inter-relacionar conceitos de biologia (sistema, órgãos, ...), química (constituição da matéria, processos enzimáticos, ...)

¹ UnB, UFMG, UFS, UFPA, UFBA

e física (energia nos alimentos, alimentação e movimento, ...) para que o conhecimento possa ter uma aprendizagem mais significativa.

Deste modo, os conceitos não são apenas memorizados de forma mecânica, mas modificam as estruturas cognitivas prévias e auxiliam no exercício mais efetivo de decisões (princípios da alfabetização científica). A interdisciplinaridade, durante o processo, é caracterizada pelas intensas trocas de saberes no intuito da compreensão global dos fenômenos estudados (FAZENDA, 1979; 2005). Ter uma “atitude interdisciplinar” (TASCHETTO, 2014) significa, nesse sentido, atuar a partir desta visão ampla, sempre estabelecendo as ligações necessárias entre os conceitos indo do mais geral (como já citado, digestão de alimentos - que poderia ser chamado de tópico/temática/conteúdo) aos mais específicos (como constituição da matéria, energia dos alimentos, estrutura corporal, etc.).

Apresentamos no próximo tópico, as possibilidades do conhecimento com base na obra “Teoria do conhecimento” de Johannes Hessen (2003), caracterizando cada uma das cinco possibilidades apontadas pelo autor, para na sequência analisar e caracterizar qual destas possibilidades se aproxima mais da proposta do conhecimento na Educação do Campo.

3 | AS POSSIBILIDADES DO CONHECIMENTO A PARTIR DA OBRA DE HESSEN (2003)²

A teoria do conhecimento é uma interpretação e uma explicação filosófica do conhecimento humano. Para melhor compreender, iniciamos por explicitar o que o autor apresenta como conhecimento. O conhecimento aparece como uma **relação entre sujeito e objeto**. Esses dois elementos permanecem sempre separados, ao mesmo tempo em que há uma relação recíproca entre eles. O sujeito só é sujeito para um objeto e um objeto só é objeto para um sujeito. Ambos são o que são na medida em que são um para o outro. A função do sujeito é apreender o objeto e a função do objeto é ser apreensível e ser apreendido pelo sujeito.

Sendo assim, no capítulo 1 da obra já citada, “A possibilidade do conhecimento”, encontramos cinco diferentes possibilidades ou formas de olhar o conhecimento, para responder ao seguinte questionamento: “É possível conhecer?”. São elas: *Dogmatismo*, *Ceticismo*, *Subjetivismo* e *Relativismo*, *Pragmatismo*, e, *Criticismo*.

Na visão do **dogmatismo** a possibilidade e a realidade do contato entre sujeito e objeto são pressupostas. Não há questionamento quanto à possibilidade do conhecimento, pois esta é evidente. Conforme o autor:

Por *dogmatismo* [...] entendemos a posição epistemológica para a qual o

² Neste item tratamos resumidamente sobre as possibilidades do conhecimento apresentadas pelo autor (HESSEN, 2003). Para saber mais detalhes, recomendamos a leitura da obra.

problema do conhecimento não chega a ser levantado. [...] É auto-evidente que o sujeito apreende seu objeto, que a consciência cognoscente apreende aquilo que está diante dela. Esse ponto é sustentado pela confiança na razão humana que ainda não foi acometida por nenhuma dúvida. [...] (HESSEN, 2003, p.29)

O dogmático não considera que o conhecimento se dá numa relação entre o sujeito e o objeto. “Ao contrário, acredita que os objetos de conhecimento nos são dados como tais, e não pela função mediadora do conhecimento (e apenas por ela)” (HESSEN, 2003, p.29). O dogmático acredita que a razão é infinita e que tudo pode ser resolvido pela razão. Mas a razão tem limites.

Para o **ceticismo**, o sujeito não é capaz de apreender o objeto. Enquanto para o dogmatismo a relação entre sujeito e objeto é auto-evidente, para o ceticismo, esta relação é contestada.

O conhecimento como apreensão efetiva do objeto seria, segundo ele, impossível. Por isso, não podemos fazer juízo algum; ao contrário, devemos nos abster de toda e qualquer formulação de juízos.

Enquanto o dogmatismo de um certo modo desconsidera o sujeito, o ceticismo não enxerga o objeto. Seu olhar está colado de modo tão unilateral ao sujeito, à função cognoscente, que desconhece por completo a referência ao objeto. (HESSEN, 2003, p.31-32)

Para o cético não há verdade nem certeza, mas verossimilhança (que se aproxima do verdadeiro). Em outras palavras, o cético não acredita que seja possível conhecer.

Já para o **subjetivismo e o relativismo**, não há verdade alguma universalmente válida. Para o subjetivista, a verdade que existe é aquela válida para o sujeito (ou grupo) que conhece. Importa o que cada um acredita. E assim, cada um possui sua verdade.

Já o relativista, diz que a verdade é relativa. Cada grupo possui seu próprio sistema de verdades e todos estão certos, do ponto de vista de cada um. Segundo Hessen, para o relativismo

Toda verdade é relativa, tem validade restrita. Mas enquanto o subjetivismo faz o conhecimento humano depender de fatores que residem no sujeito cognoscente, o relativismo enfatiza mais a dependência que o conhecimento humano tem de fatores externos. Como fatores externos considera [...] a influência do meio ambiente e do espírito da época, bem como a pertinência a um determinado círculo cultural e os fatores determinantes nele contidos. (HESSEN, 2003, p.37)

O **pragmatismo** (do grego *prâgma*, ação), assim como o ceticismo, abandona o conceito de verdade como concordância entre pensamento e ser. Mas, põe outro conceito de verdade no lugar do que foi abandonado. “Verdadeiro, segundo esta concepção, significa o mesmo que útil, valioso, promotor da vida” (HESSEN, 2003, p.40). A verdade é assim, o erro mais adequado.

O pragmatismo parte de uma determinada concepção da essência humana.

Conforme esta perspectiva,

[...] o homem é, antes de mais nada, um ser prático, dotado de vontade, ativo, e não um ser pensante, teórico. Seu intelecto está totalmente a serviço de seu querer e de seu agir. O intelecto não foi dado ao homem para investigar e conhecer, mas para que possa orientar-se na realidade. [...] A verdade do conhecimento consiste na concordância do pensamento com os objetivos práticos do homem – naquilo, portanto, que provar ser útil e benéfico para sua conduta prática. (HESSEN, 2003, p.40)

Por último, o autor apresenta o **criticismo** (de *krínein*, examinar, pôr à prova) que considera ser um ponto de vista intermediário entre o ceticismo e o dogmatismo. O criticismo:

[...] compartilha com o dogmatismo uma confiança axiomática na razão humana; está convencido de que o conhecimento é possível e de que a verdade existe. [...] Aproximando-se do ceticismo, junta à confiança no conhecimento humano em geral uma desconfiança com relação a qualquer conhecimento determinado. Ele põe à prova toda afirmação da razão humana e nada aceita inconscientemente. [...] Seu comportamento não é nem cético, nem dogmático, mas criticamente inquisidor – um meio termo entre a temeridade dogmática e o desespero cético. (HESSEN, 2003, p.43)

Quanto à possibilidade do conhecimento, o criticismo é o único ponto de vista correto, na visão do autor, por defender a possibilidade de conhecer melhor amanhã do que o que se conhece hoje.

4 | A POSSIBILIDADE DO CONHECIMENTO CRÍTICO NA EDUCAÇÃO DO CAMPO

Tendo em vista os apontamentos acerca dos cursos de Licenciatura em Educação do Campo, e na sequência, sobre a possibilidade do conhecimento, continuamos nossa reflexão, por meio da análise da minuta original, dos pareceres (CNE/CEB) e dos objetivos gerais e específicos constantes nos Projetos Político Pedagógicos (PPP) de três³ cursos implantados pelo projeto piloto, que dão as diretrizes operacionais para a Educação do Campo, assim como de referenciais teóricos recentes sobre estas experiências já realizadas.

O foco está nos objetivos gerais e específicos dos cursos, observando qual a proposta relacionada ao conhecimento que se pretende promover. Assim, trazemos alguns excertos que caracterizam o posicionamento e a proposição das universidades com relação ao conhecimento e ao tipo de professores que pretendem formar (concepções epistemológicas).

Na minuta original, destaca-se a intencionalidade de desenvolver um projeto de

3 O critério utilizado para a seleção dos PPP foi a disponibilidade de tais documentos nos sites das universidades. Das cinco universidades participantes do projeto-piloto, três disponibilizam o PPP no site (Universidade de Brasília - UnB, Universidade Federal da Bahia – UFBA e Universidade Federal do Pará – UFPA), e foram utilizados para análise.

formação que prepare os educadores para a atuação profissional, contemplando além da docência, a gestão dos processos educativos na escola e seu entorno, enfatizando desta forma, a necessidade de considerar o contexto em que as práticas são realizadas.

Tais cursos propõem-se a preparar docentes para o exercício multi e interdisciplinar, organizando o currículo por áreas do conhecimento (como já explicitado inicialmente), corroborando com a proposta de formação contextualizada do educador, para que o mesmo possa ter a capacidade de propor e implementar as transformações político-pedagógicas necessárias ao contexto de trabalho nas escolas, atendendo a população que trabalha e vive no e do campo, considerando a sua realidade.

É evidente a preocupação com a transformação social, o que se entende como indicativo de produzir um conhecimento na perspectiva crítica, ou seja, um comportamento questionador, inquisitivo, reflexivo. Um dos objetivos explícitos na minuta destaca tal comprometimento com a formação de sujeitos humanos que possam atuar conscientemente na sociedade em que estão inseridos, contribuindo para a construção de alternativas ou melhorias das condições em que vivem, conforme destacado no excerto a seguir:

Formar educadores para atuação na Educação Básica em escolas do campo aptos a fazer a gestão de processos educativos e a desenvolver estratégias pedagógicas que visem a **formação de sujeitos humanos autônomos e criativos capazes de produzir soluções para questões inerentes à sua realidade, vinculadas à construção de um projeto de desenvolvimento sustentável de campo e de país.** (MOLINA, 2011, p.357, grifo nosso)

Tal objetivo é encontrado também nos PPP de duas (UnB e UFBA) das três universidades analisadas, que foram elaborados com base neste documento propositivo (minuta). No PPP da terceira universidade (UFPA), consta este mesmo objetivo, porém diluído em outros, formulado com outras palavras, embora a essência seja a mesma. Os PPP destacam também a importância de desenvolver uma diversidade de ações pedagógicas necessárias para concretização da educação como direito humano e como ferramenta de desenvolvimento social, como se pode observar no excerto a seguir:

Formar educadores para atuação específica junto às populações que trabalham e vivem no e do campo, no âmbito das diferentes etapas e modalidades da Educação Básica, e da diversidade de ações pedagógicas necessárias para concretizá-la **como direito humano e como ferramenta de desenvolvimento social.** (PPP-UnB, 2009, p.16, grifo nosso)

A proposição dos cursos de formação docente para Educação do Campo está baseada na formação de professores reflexivos, que considerem a realidade, o contexto social e político, em que estão inseridos os sujeitos (tanto professores quanto estudantes), promovendo práticas que visem tornar tais sujeitos autônomos e críticos. Guedin (2012) afirma que essa possibilidade de reflexão crítica:

[...] como forma de atividade política nos coloca diante do conhecimento e exige de nós um envolvimento e um distanciamento da realidade para

poder compreendê-la melhor e mais profundamente. Por conta disso, o **conhecimento** não só **é uma construção social**, mas também é uma possibilidade de resgatar a dignidade do ser humano no interior da cultura à qual pertencemos. (GHEDIN, 2012, p.36)

Podemos observar na análise dos PPP que muitos de seus objetivos são semelhantes, tendo em vista que foram elaborados conforme a minuta original proposta pelo MEC, e, portanto, tem finalidades comuns. Todos os cursos pretendem formar professores para os anos finais do ensino Fundamental e/ou Ensino Médio, considerando a realidade social e cultural específica das populações que trabalham e vivem no e do campo. Além disso, pretendem desenvolver nos futuros professores uma postura reflexiva que os auxilie na análise crítica do contexto em que estão inseridos, assim como das suas práticas docentes, conforme consta no excerto:

Favorecer aos futuros educadores, o exercício do **processo de ação-reflexão-ação na prática docente**, fortalecendo a sua formação numa **perspectiva prático-reflexiva**, através de estágios, monitorias, e outras atividades pedagógicas, onde possam exercitar a prática docente, numa perspectiva de **articulação entre teoria e prática**. Favorecer a articulação entre ensino, pesquisa e extensão desde o início do curso, através da instrumentalização dos futuros educadores para a **investigação e análise crítica do contexto educacional, propondo soluções inovadoras** para os problemas verificados na prática educativa, através de projetos pedagógicos de apoio. (PPP-UFPA, 2009, p.20, grifo nosso)

Percebe-se, além da necessidade de conhecer o contexto e analisá-lo criticamente, a intencionalidade e o compromisso com a proposição e realização de práticas que visem às transformações relevantes para tal contexto.

Nesse sentido, entendemos que a proposta de formação de professores para as escolas do campo, caminha na perspectiva do conhecimento crítico acerca da realidade, desenvolvendo nos futuros professores a *práxis* educativa, e a compreensão das diferentes possibilidades e alternativas pedagógicas/metodológicas que podem utilizar com os estudantes nas escolas em que irão atuar. Sendo assim, constitui-se uma frutífera possibilidade de romper com a dualidade entre teoria e prática docente, buscando uma atuação mais articulada e consonante com as mais recentes teorias didático-metodológicas e concepções epistemológicas acerca do processo de ensino-aprendizagem.

O excerto a seguir vem ao encontro da ideia de melhoria da qualidade dos processos educativos, por meio da construção de alternativas de trabalho e de organização de tais processos, enfatizando novamente o compromisso com a realidade e o contexto das escolas. Assim, o curso visa:

Contribuir na **construção de alternativas de organização do trabalho escolar e pedagógico** que permitam a expansão da educação básica no e do campo, com a necessidade e a **qualidade exigida pela dinâmica social em que seus sujeitos se inserem** e pela histórica desigualdade que sofrem. (PPP-UFBA, 2008, p.26, grifos nossos)

Sendo assim, consideramos que os documentos analisados, indicam como possibilidade do conhecimento uma ideia que se aproxima do **criticismo**, caracterizado por Hessen (2003), conforme explicitado no tópico sobre as 5 possibilidades do conhecimento. Destaca-se, assim, a necessidade de reflexão sobre a prática, da flexibilidade, e do comprometimento com a transformação social, ou seja, um conhecimento não neutro e nem absoluto, verdadeiro ou acabado, mas que possa ser construído coletiva e historicamente, sendo constantemente revisto e adaptado ao contexto.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS E PROPOSIÇÕES DE NOVAS INVESTIGAÇÕES

A proposta dos cursos de Licenciatura em Educação do Campo considera a necessidade e a possibilidade de organizar a escola, a educação, e, conseqüentemente, a formação de professores articulando o pensar e o fazer pedagógico com a construção de alternativas de desenvolvimento sustentável dos territórios rurais, contribuindo para a valorização da cultura e dos sujeitos do campo. Tal proposta de formação de professores visa também fortalecer o diálogo e o posicionamento crítico acerca da realidade vivenciada, possibilitando refletir e transformar o meio em que tais sujeitos estão inseridos.

Nesse sentido, podemos perceber que a possibilidade do conhecimento na Educação do Campo se aproxima do que Hessen (2003) apresenta como o criticismo, ou seja, a possibilidade de conhecer criticamente e com mais propriedade a cada dia. Entende-se assim, um conhecimento construído histórico e socialmente, e que pode ser modificado conforme as necessidades dos sujeitos envolvidos. Investigações relacionadas a todos esses processos formativos, de educadores egressos de cursos nestes moldes por área de conhecimento e perspectivas interdisciplinares, se mostram fundamentais para avaliar, por exemplo, em que medida tais propostas curriculares tem de fato atingido seus objetivos de formar professores com perfis epistemológicos mais coerentes, ligando a teoria pedagógica crítica com sua prática efetiva em sala de aula.

Além disso, investigar a prática dos currículos, suas disciplinas, e se as equipes docentes das universidades agem em consonância com todos esses princípios explicitados, se mostra também como área de investigação para a Pesquisa em Educação em Ciências.

Estudos comparativos destes processos, de quais teorias epistemológicas dos educadores formadores orientam suas práticas, e como isso influencia em sua *práxis*, é também outra possibilidade de avaliar essa estrutura inovadora que abrange desde o estudo da realidade, as práticas interdisciplinares e o reconhecimento do contexto até os processos de alternância de tempos para o estudo. Encerramos, estas breves reflexões, no intuito de suscitar novas pesquisas sobre temáticas relevantes como, por exemplo, o conceito de interdisciplinaridade, e reascender a discussão do papel primordial dos educadores da educação básica para o exercício crítico da cidadania de seus educandos.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos a energia universal que nos inspira e nos motiva a cada dia a lutar por uma educação de qualidade a todos, buscando tornar a sociedade mais crítica, através de nossas ações enquanto educadores engajados pela mudança, ambicionando um mundo mais justo e humano para todos. Gratidão aos colegas pesquisadores e educandos, pelas discussões e trocas de saberes, e suas ricas contribuições na construção do argumento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo**, Resolução CNE/CEB nº 1, de 3 de abril de 2002

CALDART, R. **Pedagogia do movimento sem terra: escola é mais que escola**. Petrópolis: Vozes, 2000.

FAZENDA, I.C.A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Ed.Loyola, 1979.

_____. **Práticas interdisciplinares na escola**. São Paulo: Cortez, 2005.

GUEDIN, E. (Org.) **Educação do Campo: Epistemologias e práticas**. São Paulo: Cortez, 2012.

HESSEN, J. **Teoria do Conhecimento**. 2ª Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

MOLINA, M. C. SÁ, L. M. (Orgs.). **Licenciaturas em Educação do Campo: Registros e Reflexões a partir das Experiências Piloto**. (Coleção caminhos da Educação do Campo; 5) – Minuta Original da Licenciatura (Plena) em Educação do Campo. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2011.

Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal da Bahia (UFBA). 2008. Disponível em: http://www.faced.ufba.br/sites/faced.ufba.br/files/projeto_politico_pedagogico.pdf

Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal do Pará (UFPA). 2009. Disponível em: <http://www.ufpa.br/cubt/publicacoes/documento/facet/educdocampo/ppp.pdf>

Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal de Brasília (UnB). 2009. Disponível em: <http://www.fup.unb.br/images/stories/media/Ensino/ppp%20ledoc.pdf>

TASCHETTO, A.G. **Aprendizagem Significativa na EJA: uma análise da evolução conceitual a partir de uma intervenção didática com a temática Energia**. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.19, n°2, 2014.

CAPÍTULO 11

COMO UTILIZAR JOGOS EDUCACIONAIS DIGITAIS PARA ESTIMULAR A APRENDIZAGEM

Data de aceite: 01/11/2021

Sidnei Renato Silveira

Professor Associado da UFSM – Universidade
Federal de Santa Maria
Campus Frederico
Westphalen/RS
<http://lattes.cnpq.br/0107727024654188>

Fábio José Parreira

Professor Associado da UFSM – Universidade
Federal de Santa Maria
Campus Frederico
Westphalen/RS
<http://lattes.cnpq.br/8634132437501861>

Adriana Sadowski de Souza

IFFar – Instituto Federal Farroupilha –
Acadêmica do Curso de Licenciatura em
Matemática
Campus Frederico
Westphalen/RS
<http://lattes.cnpq.br/5845880023761665>

Antônio Rodrigo Delepiane de Vit

Professor Adjunto da UFSM – Universidade
Federal de Santa Maria
Campus Frederico
Westphalen/RS
<http://lattes.cnpq.br/8345071196441362>

Nara Martini Bigolin

Professora Associada da UFSM – Universidade
Federal de Santa Maria
Campus Frederico
Westphalen/RS
<http://lattes.cnpq.br/4516693860080592>

RESUMO: Este capítulo apresenta algumas estratégias para a aplicação de jogos educacionais digitais, visando a estimular os processos de ensino e de aprendizagem. São apresentados, também, jogos educacionais digitais desenvolvidos pelo grupo de pesquisa IATE/UFSM (Inteligência Artificial e Tecnologia Educacional/Universidade Federal de Santa Maria) e ferramentas que podem ser aplicadas para que os próprios professores e alunos construam jogos, tais como as ferramentas *Ardora* e *EducaPlay*.

PALAVRAS-CHAVE: Jogos Educacionais Digitais. Processos de Ensino e de Aprendizagem. Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação.

HOW TO USE DIGITAL EDUCATIONAL GAMES TO IMPROVE LEARNING

ABSTRACT: This chapter presents some strategies for the application of digital educational games, aiming to improve teaching and learning processes. Digital educational games developed by the research group IATE/UFSM (Artificial Intelligence and Educational Technology/Federal University of Santa Maria) and tools that can be applied for teachers and students to build games are also presented, such as the *Ardora* tools and *EducaPlay*.

KEYWORDS: Educational Digital Games. Teaching and Learning Processes. Digital Information and Communication Technologies.

1 | INTRODUÇÃO

Os jogos educacionais digitais são desenvolvidos para divertir os alunos e aumentar a chance de aprendizagem de conceitos, conteúdos e habilidades embutidas no jogo, podendo proporcionar um ambiente rico e complexo. As principais características que tornam os jogos motivadores são o desafio, a fantasia e a curiosidade (ARAÚJO, 1992; PARREIRA; FALKEMBACH; SILVEIRA, 2018; RODRIGUES, 1992; SILVEIRA, 1999).

Os jogos podem oferecer oportunidades para os alunos utilizarem lógica, raciocínio e habilidades de organização para resolverem problemas de maneira mais interessante do que seriam expostos em um exercício comum. O ser humano (em especial as crianças) possui um interesse em jogar e brincar. O ato de jogar é uma atividade muito importante na vida da criança. Ela joga por entretenimento e também porque o jogo representa esforço e conquista. A maior parte do tempo na infância é dedicada ao jogo. É uma necessidade vital, a preparação para a vida, possibilitando o equilíbrio entre o mundo externo e o interno, canalizando as energias das crianças e transformando em prazer suas angústias (ARAÚJO, 1992; PARREIRA; FALKEMBACH; SILVEIRA, 2018; SILVEIRA, 1999).

Neste contexto, este capítulo discute a importância dos jogos educacionais digitais, estratégias para a sua aplicação no ambiente educacional e, também, apresenta alguns jogos desenvolvidos pelo grupo de pesquisa IATE (Inteligência Artificial e Tecnologia Educacional) da UFSM (Universidade Federal de Santa Maria – Campus Frederico Westphalen/RS) (PARREIRA *et al.*, 2016), além de ferramentas que podem ser utilizadas para os professores e alunos construírem seus próprios jogos, tais como *Ardora* (MATANZA, 2021) e *EducaPlay* (EDUCAPLAY, 2021).

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Vygotsky afirma que a influência do brinquedo no desenvolvimento da criança é enorme. Por meio do brinquedo a criança aprende a agir em uma esfera cognitivista, sendo livre para determinar suas próprias ações. O brinquedo estimula a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança, proporcionando o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração (OLIVEIRA, 1997; VYGOTSKY, 2007).

Jogando, a criança forma suas atitudes sociais tais como: respeito mútuo, solidariedade, cooperação, obediência às regras, senso de responsabilidade, iniciativa pessoal e grupal. Piaget destaca que por meio de atividade lúdica, a criança assimila ou interpreta a realidade própria, atribuindo, então, ao jogo um valor educacional muito grande. Neste sentido, propõe-se que a escola possibilite um instrumental à criança, para que, por meio de jogos, ela assimile as realidades intelectuais, a fim de que estas mesmas realidades não permaneçam exteriores à sua inteligência (NEGRINE, 1994; RODRIGUES, 1992).

Os jogos produzem diversos benefícios no desenvolvimento das crianças, tais como

(GIARETTA, 1998):

- *benefícios físicos*: os jogos são atividades que suprem as necessidades do crescimento e satisfazem as crianças;
- *benefícios intelectuais*: os jogos podem desenvolver as mais diversas habilidades, tais como: memória, atenção, observação e raciocínio;
- *benefícios sociais*: no jogo as crianças podem aprender que as regras não constituem um constrangimento, mas condição de cooperação;
- *benefícios didáticos*: diversas teorias tornam-se mais interessantes quando aplicadas sob a forma de jogos.

A escolha do conteúdo de um jogo deve estar diretamente relacionada com o estágio de conhecimento e com a capacidade de raciocinar em que se encontra o jogador-aluno. Sendo assim, não se pode propor um jogo de regras para uma criança de, por exemplo, quatro anos de idade, pois suas capacidades motoras e cognitivas, não se encontram desenvolvidas para a realização deste tipo de jogo.

A escola, segundo Piaget, deve enfatizar o jogo, as situações-problemas, os desafios e conflitos. Essas práticas devem ser frequentes nas salas de aula, pois, por meio do jogo, a criança sente uma razão intrínseca para exercitar sua inteligência e capacidade. As crianças podem reforçar conteúdos vistos em aula de uma maneira atraente e gratificante (NEGRINE, 1994; PIAGET, 2010). O jogo, na perspectiva construtivista, constitui-se em um recurso pedagógico de inestimável valor na construção da escrita e da leitura, além de propiciar o desenvolvimento cognitivo.

Piaget classificou os jogos de acordo com as fases do desenvolvimento infantil (NEGRINE, 1994; PIAGET, 2010):

1. Na fase sensório-motora, que corresponde à faixa etária do nascimento até os dois anos de idade aproximadamente, em que a criança brinca sozinha sem a noção da utilização de regras, o jogo é classificado como jogo de exercício sensório-motor, tendo por finalidade o próprio prazer do funcionamento, ou seja, são exercícios simples, repetitivos como agitar os braços, caminhar, pular, correr;
2. Na fase pré-operatória, dos dois aos cinco ou seis anos de idade, a criança começa a jogar jogos de faz-de-conta e adquire uma noção da existência de regras; o jogo é classificado como jogo simbólico. Este consiste em assimilar a realidade por meio de uma atividade lúdica, em que a criança se satisfaz transformando esta realidade, em função de um desejo. Por meio destes jogos as crianças realizam seus sonhos e fantasias, bem como revelam conflitos, medos e angústias, aliviando tensões e frustrações;
3. A fase das operações concretas começa aproximadamente nos sete anos e vai mais ou menos até os doze anos de idade. Nesta fase as crianças aprendem as regras dos jogos que se caracterizam pela existência de um conjunto de leis (regras) imposta pelo grupo, o descumprimento destas geralmente é penalizado.

São jogos que incentivam a competição entre os indivíduos. Por serem jogados em grupos, tendo obrigações, possuem um caráter social, desenvolvendo o relacionamento afetivo-social da criança.

Os jogos podem ser desenvolvidos especificamente para auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem - os jogos educacionais - e podem ser digitais, denominados, então, de jogos educacionais digitais. Cabe destacar que a aprendizagem baseada em jogos é diferente do termo *gamificação*, muito utilizado atualmente. A *gamificação* compreende a aplicação de técnicas comuns aos jogos em situações de não-jogo. Um exemplo poderia ser criar uma gincana em uma determinada disciplina, para motivar os alunos a participarem das atividades.

3 | JOGOS DESENVOLVIDOS PELO GRUPO IATE/UFSM

Nesta seção apresentamos alguns jogos desenvolvidos pelo grupo de pesquisa IATE/UFSM (PARREIRA *et al.*, 2016), contando com a participação de professores do Departamento de Tecnologia da Informação e de alunos dos Cursos de Bacharelado em Sistemas de Informação e de Licenciatura em Computação da UAB/UFSM (Universidade Aberta do Brasil).

Os jogos educacionais digitais desenvolvidos pelo grupo de pesquisa têm sido construídos com diferentes tecnologias, tais como HTML (*HyperText Markup Language*), linguagem de programação *JavaScript* e a plataforma *Construct*, que é uma ferramenta específica para a construção de jogos. Os jogos são desenvolvidos por equipes multidisciplinares, contando com profissionais da área de Tecnologia da Informação, de Design e, também, especialistas dos domínios abordados nos jogos (PARREIRA *et al.*, 2016).

A *Figura 1* apresenta a interface do jogo *Vamos às Compras*. O jogo é voltado para o aprendizado de Matemática. O jogador recebe uma mesada e pode realizar compras em diferentes estabelecimentos (padaria, mercados, lojas, etc). A intenção do jogo é auxiliar as crianças a aprenderem a utilizar o dinheiro da sua mesada e verificar o troco (KLISZCZ; SILVEIRA; PARREIRA, 2016).



Figura 1 – Interface do Jogo *Vamos às Compras* (KLISZCZ; SILVEIRA; PARREIRA, 2016)

A Figura 2 apresenta uma das telas do jogo *Aprendendo com o Zag*. Nesta tela a criança deve usar o dedo (modo *touch* no *tablet* ou no celular) para escrever as vogais, utilizando o contorno que aparece na tela. O jogo foi desenvolvido para as crianças em fase de alfabetização. Outra opção existente é onde a criança deve escrever as vogais (usando o recurso de *touch screen*) sem visualizar o contorno das mesmas. Após a criança escrever (ou desenhar) a letra, o jogo verifica se a mesma está correta, utilizando Redes Neurais Artificiais (BASSO *et al.*, 2016).



Figura 2 – Interface do Jogo *Aprendendo com o Zag* (BASSO *et al.*, 2016)

A Figura 3 apresenta algumas das telas do jogo *Fredi no Mundo da Reciclagem*, disponível no *link* <https://angelicaskalee.github.io/fredi/>. O jogo foi desenvolvido utilizando a plataforma *Construct*. A intenção do jogo é auxiliar o personagem (chamado de *Fredi*) a recolher o lixo que vai encontrando no caminho, colocando-o nas lixeiras corretas (papel, metal, orgânico, etc) (SKALEE *et al*, 2017).

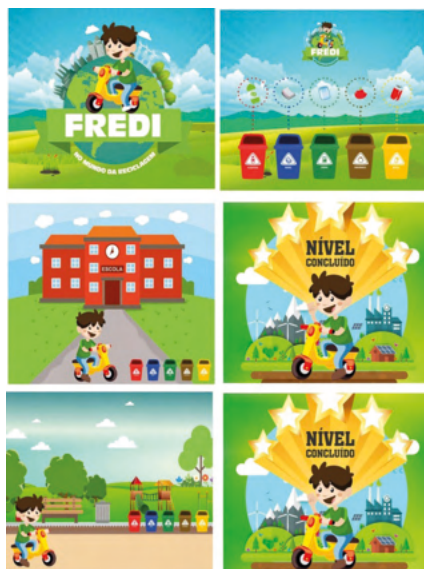


Figura 3: Telas do Jogo *Fredi no Mundo da Reciclagem* (SKALEE *et al.*, 2017)

A Figura 4 apresenta algumas telas do jogo *Super ZID*. O jogo está disponível, de forma *on line*, no *link* <https://carina-zortea.github.io/projeto/>. O jogo possui um personagem (*Super ZID*) que deve combater o mosquito da dengue e eliminar os focos que podem criar novos mosquitos, tais como o lixo acumulado (ZORTEA *et al.*, 2017). O jogo foi desenvolvido na plataforma *Construct*.



Figura 4: Telas do Jogo *Super ZID* (ZORTEA *et al.*, 2017)

4 | FERRAMENTAS PARA A CRIAÇÃO DE JOGOS EDUCACIONAIS DIGITAIS

O grupo de pesquisa IATE/UFSM, além de atuar na concepção e desenvolvimento de diferentes materiais didáticos-digitais (PARREIRA; FALKEMBACH; SILVEIRA, 2018), tais como os jogos educacionais digitais, também tem atuado na qualificação de docentes da Educação Básica, para auxiliá-los na aplicação das TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação) em seu fazer pedagógico. Entre os projetos desenvolvidos, destacam-se os projetos de extensão na área de Pensamento Computacional (SILVEIRA; GOBBI; BIGOLIN, 2020) e de utilização do *Google Classroom* (SILVEIRA *et al.*, 2020), além de inúmeras palestras realizadas compreendendo a aplicação de metodologias ativas de aprendizagem com o apoio das TDICs.

Com relação a diferentes ferramentas que permitem a construção de jogos educacionais digitais e atividades interativas, o grupo de pesquisa tem desenvolvido oficinas sobre as ferramentas *Ardora* (MATANZA, 2021), *EducaPlay* (EDUCAPLAY, 2021) e *efuturo* (EFUTURO.COM.BR, 2021).

A ferramenta *Ardora* permite a construção de inúmeras atividades interativas, de forma facilitada, sem que os professores precisem aprender a programar. A ferramenta está disponível para *download* no link <http://webardora.net/>. As atividades são construídas por meio de parâmetros que são definidos pelo usuário. Existem diferentes opções, tais como a criação de quebra-cabeças, palavras-cruzadas, relacionar imagens e frases, atividades com relógios, páginas multimídia, entre outras. A Figura 5 mostra uma das telas da ferramenta, com a atividade *relacionar imagens e frases* sendo construída.

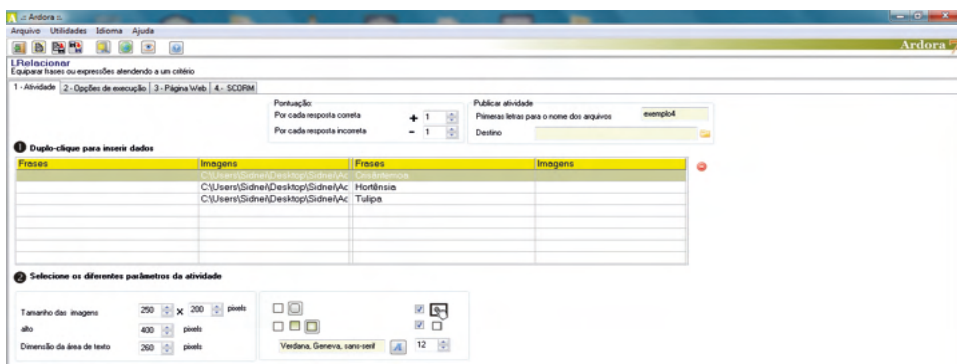


Figura 5 – Tela da Ferramenta *Ardora* (Fonte: Os autores, 2021)

Após a construção da atividade, a mesma deve ser publicada e, assim, pode ser visualizada por meio de um *browser*. A Figura 6 mostra a tela da atividade *relacionar imagens e frases* sendo executada no *browser*.



Figura 6 – Atividade sendo executada no *browser* (Fonte: Os autores, 2021)

Outra ferramenta que o grupo de pesquisa tem utilizado nas qualificações ministradas para os professores é a *EducaPlay*. Esta ferramenta está disponível no link educaplay.com e funciona diretamente no *browser*, de forma *on line*. Existem inúmeras atividades que podem ser construídas, tais como mapas interativos, palavras cruzadas, jogo de memória, quiz, relacionar colunas, entre outras. A Figura 7 mostra a tela contendo as atividades disponíveis no *EducaPlay*.

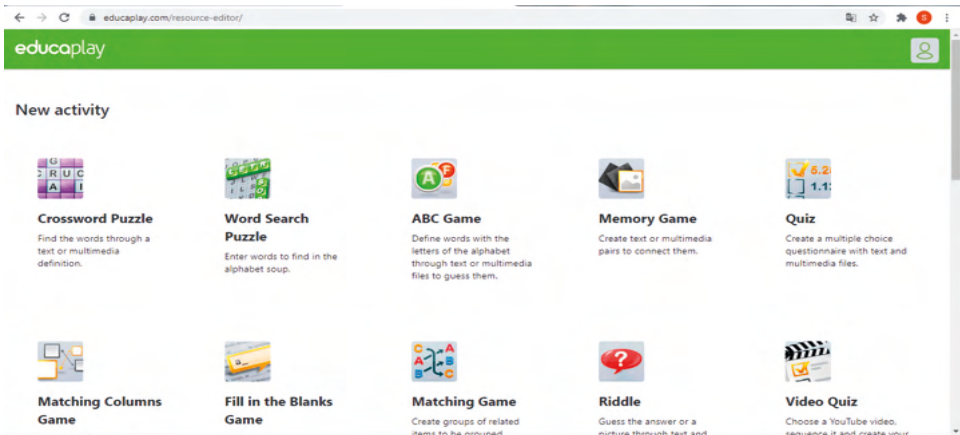


Figura 7 – Atividades Disponíveis no *EducaPlay* (Fonte: Os autores, 2021)

A Figura 8 mostra uma atividade desenvolvida em execução, que é o *vídeo quiz*. Neste tipo de atividade pode-se utilizar um vídeo do *YouTube* por exemplo e incluir perguntas durante o vídeo.

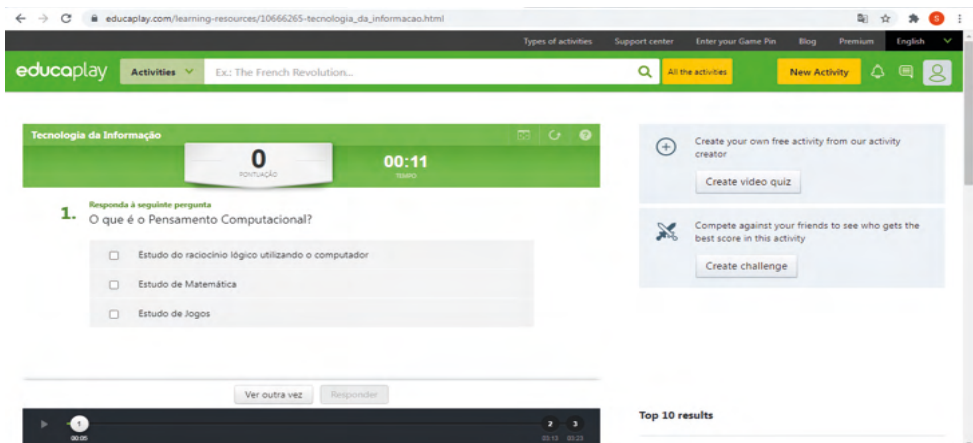


Figura 8 – Exemplo de Vídeo Quiz (Fonte: Os autores, 2021)

O grupo de pesquisa também tem realizado atividades de qualificação docente utilizando as ferramentas oferecidas pelo site *efuturo* (*efuturo.com.br*) que permite a criação de várias atividades interativas, de forma *on line*. A Figura 9 mostra as opções disponíveis nesta ferramenta.



Figura 9 – Atividades Disponíveis na Rede Social Educativa *efuturo* (Fonte: Os autores, 2021)

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os jogos selecionados (ou construídos) pelos professores devem estar de acordo com a faixa etária dos alunos e, também, de acordo com os conteúdos que estão sendo estudados. Além disso, os jogos devem ser previamente testados pelo professor, para verificar se não existem problemas de utilização e conteúdos apresentados de forma errada ou inadequada.

Existem muitos repositórios com jogos educacionais digitais (entre outros Objetos de Aprendizagem) disponíveis na *web*, tais como *Ludo Educativo* (LUDOEDUCATIVO.COM.BR, 2021), *Escola Games* (ESCOLAGAMES.COM.BR, 2021) e *Nosso Clubinho* (NOSSOCLUBINHO.COM.BR, 2021).

Quando os alunos são levados ao laboratório de Informática da escola, as atividades lá desenvolvidas devem estar alinhadas com os conteúdos que estão sendo estudados nas diferentes disciplinas. Não basta levar os alunos ao laboratório de Informática e acessar um *site* com jogos, sem que os mesmos sejam contextualizados. Além disso, cabe destacar que as ferramentas para a criação de jogos apresentadas neste capítulo também podem ser utilizadas pelos alunos, ou seja, dependendo da faixa etária dos alunos, os professores podem pedir que seus estudantes construam as atividades, potencializando a aprendizagem, em uma perspectiva construtivista (FRANCO, 2004).

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, V. C. **O Jogo no Contexto da Educação Psicomotora**. São Paulo: Cortez, 1992.

BASSO, M.; KLISZCZ, S.; PARREIRA, F.; SILVEIRA, S. R. Jogo Educacional Digital para Auxílio à Alfabetização Utilizando Redes Neurais Artificiais. Revista **Educa On Line**, v. 10, p. 1, 2016.

EDUCAPLAY.COM. **Educaplay**: free educational games. Disponível em: educaplay.com. Acesso em: 05 nov. 2021.

ESCOLAGAMES.COM.BR. **Escola Games**: jogos educativos para o ensino fundamental. Disponível em: <https://www.escolagames.com.br/>. Acesso em: 05 nov. 2021.

FRANCO, S. R. K. **O Construtivismo e a Educação**. 9. ed. Porto Alegre: Mediação, 2004.

GIARETTA, L. L. et al. Camaleão: ferramenta de apoio à confecção de jogos educativos computadorizados. **Anais do Congresso da Rede Iberoamericana de Informática na Educação**, 1998. Brasília: Universidade de Brasília, 1998.

KLISZCZ, S.; SILVEIRA, S. R.; PARREIRA, F. Jogo Educacional Digital para apoio ao Aprendizado de Matemática. **Tea: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 5, p. 4, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/1977>. Acesso em 05 nov. 2021.

LUDOEDUCATIVO.COM.BR. **Ludo Educativo**. Disponível em: <https://www.ludoeducativo.com.br/pt/>. Acesso em: 05 nov. 2021.

MATANZA, J. M. B. **Ardora**. Disponível em: <https://ardora.br.uptodown.com/windows>. Acesso em: 05 nov. 2021.

NEGRINE, A. **Aprendizagem e Desenvolvimento Infantil**. Porto Alegre: Prodil, 1994.

NOSSOCLUBINHO.COM.BR. **Nosso Clubinho**: atividades e jogos educativos para crianças. Disponível em: <https://www.nossoclubinho.com.br/>. Acesso em: 05 nov. 2021.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento. Um processo sócio-histórico. Rio de Janeiro: Scipione, 1997.

PARREIRA, F.; FALKEMBACH, G. A. M.; SILVEIRA, S. R. **Construção de Jogos Educacionais Digitais e Objetos de Aprendizagem**: um estudo de caso empregando Adobe Flash, HTML 5, CSS, JavaScript e Ardora. 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2018.

PARREIRA, F.; SILVEIRA, S. R.; SKALEE, A. A.; ZORTEA, C.; SOUZA, A. S.; KLISZCZ, S. Desenvolvimento de Jogos Educacionais Digitais: algumas experiências do Grupo de Pesquisa IATE/UFSM - Inteligência Artificial e Tecnologia Educacional. **Anais do VII EATI - Encontro Anual de Tecnologia da Informação**. Frederico Westphalen - RS: UFSM/FW e IF Farroupilha, 2016.

PIAGET, J. **A Formação do Símbolo na Criança**: imitação, jogo e sonho, imagem e representação. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

RODRIGUES, M. **O Desenvolvimento do Pré-Escolar e o Jogo**. São Paulo: Ícone, 1992.

SILVEIRA, S. R. **Estudo de uma Ferramenta de Autoria Multimídia para a Elaboração de Jogos Educativos**. Porto Alegre: UFRGS, 1999. Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação (Dissertação de Mestrado). Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26551/000269144.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 05 nov. 2021.

SILVEIRA, S. R.; GOBBI, R.; BIGOLIN, N. M. **Formação Docente**: uma proposta envolvendo o pensamento computacional. In: Marcos Pereira dos Santos. (Org.). **Formação Docente: importância, estratégias e princípios**. Curitiba/PR: Bagai, 2020.

SILVEIRA, S. R.; MACHADO, A. C. S.; FIGUEIRO, M. B.; BIGOLIN, N. M.; GOBBI, R.; SILVA, S. O.; BERTOLINI, C. Qualificação Docente: capacitação para utilização do Google Classroom em meio à pandemia de COVID-19. **Anais da ERCOMP - RS Escola Regional de Computação do RS**. Santa Cruz do Sul: UNISC SBC, 2020.

SKALEE, A. A.; KLISZCZ, S.; PARREIRA, F.; SILVEIRA, S. R. Fredi no Mundo da Reciclagem: jogo educacional digital para conscientização da importância da reciclagem. **RENOTE Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 15, p. 19, 2017. Disponível em: Acesso em: 05 nov. 2021.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZORTEA, C.; KLISZCZ, S.; PARREIRA, F.; SILVEIRA, S. R. **Super ZID**: desenvolvimento de um jogo educacional digital para apoiar o combate ao Aedes Aegypti. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 15, p. 18, 2017. Disponível em: Acesso em: 05 nov. 2021.

FORMAÇÃO DOCENTE E FORMAÇÃO CULTURAL: UMA RELAÇÃO POSSÍVEL E NECESSÁRIA

Data de aceite: 01/11/2021

Eugênia de Sousa

IES: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – IFMG – Campus Avançado de Piumhi

RESUMO: A educação profissional no Brasil, ao longo de algumas décadas, no âmbito das políticas públicas tem sido implantada e implementada com ênfase na formação do trabalhador para o mercado e o mundo do trabalho. Portanto, a formação docente para a educação profissional, denota uma reflexão e autorreflexão crítica, mediante as características impostas pelo sistema educacional vigente. Este artigo é resultado de uma investigação que teve como objetivo primário analisar a formação docente, na perspectiva da estética, numa instituição de educação profissional em busca de resposta para o problema em questão: Como valores estéticos podem contribuir para a formação e as práticas pedagógicas dos docentes que atuam numa instituição de educação profissional em Minas Gerais? Este estudo traz reflexões sobre alguns conceitos elaborados pela Teoria Crítica da Sociedade como: semiformação, formação cultural, razão instrumental, valores estéticos que possibilitam um (re) pensar sobre a formação docente. A contribuição maior deste estudo é a oferta de uma formação continuada aos professores que atuam nas instituições de educação profissional (ensino de nível técnico e superior), a partir de

um novo olhar sobre a docência, com foco na formação cultural norteadada pelo uso do cinema.

PALAVRAS-CHAVE: Docência. Formação cultural. Semiformação. Estética.

CULTURAL AND PROFESSIONAL EDUCATION: A POSSIBLE AND NECESSARY RELATION.

ABSTRACT: The professional education in Brazil, over a few decades, in the scope of public policies has been implanted and implemented with emphasis on the worker training for the market and the world of work. Therefore, teacher training for professional education, denotes reflection and critical self-reflection, through the characteristics imposed by the current educational system. This work is the result of an investigation that had the primary objective to analyze teacher training from the aesthetics perspective in a professional education institution looking for an answer to the problem in question: How can aesthetic values contribute to the training and pedagogical practices of teachers working in a professional education institution in Minas Gerais? In this study reflects on some concepts elaborated by the Critical Theory of Society as: semiformation, cultural formation, instrumental reason, aesthetic values that make it possible to (re) think about teacher training. The major contribution of this study is the provision of continuing education to teachers working in professional educational institutions (technical and higher level education), from a new perspective on teaching, focusing on cultural formation guided by the use of cinema.

KEYWORDS: Teaching. Cultural formation. Semiformation. Aesthetics.

1 | INTRODUÇÃO

A educação profissional no Brasil tem sido construída, ao longo de algumas décadas, no âmbito das políticas públicas, com ênfase para a formação do trabalhador. Norteadas por diretrizes, resoluções, decretos e outros documentos formais com o intuito de garantir a implantação e implementação das propostas que assegurem um ensino de qualidade e que favoreçam a inserção do trabalhador no mundo do trabalho.¹

Tais políticas se voltam para a formação do trabalhador, sem considerar, de fato, os responsáveis que fazem, verdadeiramente, esta formação acontecer... O corpo docente!

A formação docente, para a educação profissional, denota uma reflexão e autorreflexão crítica, mediante as características impostas pelo sistema educacional vigente. O comprometimento deve ser de todos os envolvidos, mas as condições devem ser oferecidas pelo Estado, favorecendo o exercício do magistério com qualidade e competência.

Os cursos ofertados pelas instituições de educação profissional, pelas suas peculiaridades, precisam de profissionais em áreas específicas, que, também, devem contemplar, em sua formação, seja essa inicial ou continuada, conteúdos voltados para a formação docente e que possam oportunizar uma abordagem de aspectos vinculados a valores estéticos, os quais, por sua vez, contribuirão para a oferta de um ensino que evidencie um currículo não meramente formal, instrumental, com fins pragmáticos.

É possível estabelecer uma relação entre os conteúdos necessários para a formação de um bom profissional, permeados por uma percepção do todo, do sensível, do desejo, que afirme uma consciência crítica no combate a uma oferta de uma educação mercantilista, exploratória e dominadora, portanto a estética pode ser um recurso para a emancipação do indivíduo. De acordo com Betlinski (2013 p. 301):

[...] Compreende-se que uma racionalidade estética deverá ser colocada como centralidade dos projetos educativos e das experiências curriculares. Entende-se que os processos educativos ocorridos nas escolas precisam ser orientados pelos princípios da criatividade do desejo, princípios que coerentes com o espírito dionisíaco permitiriam uma nova perspectiva para o currículo escolar, um currículo aberto em permanente construção realizado por educandos e educadores.

As técnicas didático-pedagógicas, por vezes utilizadas no ambiente escolar, de maneira mecanicista, podem levar ao reducionismo e sobrepor a criatividade do aprender a aprender, contribuindo para um desapontamento, numa relação de mão dupla, entre docente e discente, interferindo sobremaneira no desempenho de ambos.

A temática formação docente na educação profissional, relacionada com a perspectiva da estética, torna-se relevante ao contribuir com uma investigação voltada para

¹ A preparação para o trabalho não é preparação para o emprego, mas a formação omnilateral (em todos os aspectos) para compreensão do mundo do trabalho e inserção crítica e atuante na sociedade, inclusive, nas atividades produtivas, em um mundo em rápida transformação científica e tecnológica Pacheco (2012, p. 10).

a constituição do professor na educação profissional.

A formação docente, para educação profissional, em grande parte, é oriunda de cursos de bacharelados, sem vínculos com a formação para docência, isto é salientado por Adorno (2000, p. 176), quando ele afirma que a “autoridade técnica trata-se de uma pessoa que entenda mais de um assunto do que outro;” por se tratar de uma instituição de ensino de educação profissional, a formação dos professores, em sua maioria, é voltada para a área específica dos cursos por ela ofertados, portanto sem formação para a docência e/ou estética.²

Acredita-se que a formação na perspectiva da estética permitirá atender a necessidade de uma formação que promova a emancipação deste profissional, rompendo com a autoridade de um sistema de ensino que atue apenas para produção de bens de consumo e, conseqüentemente, forma profissionais para tal demanda.

Os estudos realizados, para a consolidação desta pesquisa, foram fundamentados pela Teoria Crítica da Sociedade³, por suas possíveis contribuições no que tange pensar os problemas educacionais e a formação cultural.

A robustez da investigação foi marcada pela metodologia – “Análise de conteúdo” em Laurence Bardin, que possibilitou a análise da formação e das práticas dos docentes *in loco* e do contexto histórico da institucionalização da educação profissional, numa abordagem qualitativa, por intermédio de pesquisa bibliográfica, entrevista e análise documental, tendo como estratégia o estudo de caso, em busca de resposta para o problema em questão: Como valores estéticos podem contribuir para a formação e as práticas pedagógicas dos docentes que atuam numa instituição de Educação Profissional em Minas Gerais?

A investigação teve como objetivo principal analisar a formação docente sob a perspectiva da estética e, como objetivos secundários, identificar os aspectos constituintes da formação docente, numa instituição de educação profissional, a partir de sua trajetória acadêmica e de suas práticas; sistematizar alguns fundamentos estéticos correlacionados à formação docente, a partir da Teoria crítica da sociedade; propor um plano de ação sob a perspectiva da estética que possa contribuir com a formação cultural docente. Neste estudo, não houve pretensão de propor soluções, mas fazer uma reflexão crítica sobre a formação docente dos profissionais que atuam nesta instituição de educação profissional e sugerir um plano de ação que tenha, em seu cerne, a formação cultural mediada pelo cinema despertando professores e professoras para os valores estéticos presentes na arte.

2 A palavra “estética” vem do grego *aisthesis*, que significa sensação, sentimento (BANDEIRA; ZANOLLA. 2016, p. 208).

3 A Teoria Crítica da Sociedade foi marcada pela ascensão do nazismo, a segunda guerra mundial, o stalinismo. Essa Teoria tal como concebida pela Escola de Frankfurt retrata o desencantamento desses pensadores pelo mundo. Toda Teoria Crítica se contrapõe à filosofia e à ciência que sacrificam o individual à “totalidade de um sistema mistificado.” (MATOS, 2008)

21 A REALIDADE DA FORMAÇÃO DOCENTE NUMA INSTITUIÇÃO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EM MINAS GERAIS

2.1 Metodologia

Para a explicitação do problema: Como valores estéticos podem contribuir para a formação e práticas pedagógicas dos docentes numa instituição de Educação Profissional em Minas Gerais? realizou-se a investigação numa instituição educacional, responsável pela oferta de cursos profissionalizantes nos níveis de ensino superior e técnico.

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa em educação, a análise de dados foi direcionada pela técnica de Análise de Conteúdo. Laurence Bardin (2009) esclarece o conceito desta técnica: “A Análise de Conteúdo, enquanto método, torna-se um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”.

A técnica de análise de conteúdo permite utilizar-se de recursos manuais ou tecnológicos, para abstrair a essência dos dados coletados, quantitativos ou qualitativos, verbais, não verbais, visuais, audíveis que favoreçam a interpretação, nas entrelinhas, das mensagens oriundas das leituras flutuantes até os resultados falantes.

Nesta investigação, foram utilizados alguns instrumentos para coleta de dados e nesse artigo, em específico, será abordado a formação docente na perspectiva da estética pela análise dos dados coletados durante as entrevistas (semiestruturadas) realizadas, nesta instituição de ensino, em dezembro de 2017, onde naquele momento, o corpo docente era constituído por 16 professores e desses, 14 participaram do estudo.

Com a responsabilidade de não estar somente coletando dados, mas de estar participando de um diálogo e que afinal constituiria num *corpus* textual, para análise, recorreu-se aos argumentos de Bauer e Gaskell (2003, p. 69):

A fim de analisar um *corpus* de textos extraídos das entrevistas e ir além da seleção superficial de um número de citações ilustrativas, é essencial quase que viver e sonhar as entrevistas - ser capaz de relembrar cada ambiente entrevistado, e os temas-chave de cada entrevista. Há uma perda de informação no relatório escrito, e o entrevistador deve ser capaz de trazer a memória o tom emocional do entrevistado e lembrar para que eles fizeram uma pergunta específica. Falas ou comentários que numa primeira escuta pareciam sem sentido podem, repentinamente, entrar em cena a medida que as contribuições de diferentes entrevistados são comparadas e contrastadas.

Corroborar-se com Bauer e Gaskell (2003), ao trazer à memória o tom emocional dos (as) entrevistados (as). A sensação de ouvi-los, muitas vezes, trazia impressões de desabafos, proporcionando uma coleta de dados enriquecedora.

O despojamento da maioria, em se posicionar diante de um diálogo estabelecido por um roteiro previamente elaborado, descaracterizado de um engessamento de interrogatório mas, sim, um partilhar de conceitos, curiosidades, reflexões que ora ia adiante, ora retomava

a pergunta anterior, construiu um basilar de dados singulares.

“Não podemos esquecer que as memórias são simultaneamente seletivas (o entrevistado apenas conta o que quer) e afetivas” (AMADO, 2013, p. 177). Por se tratar de uma entrevista, independente do formato ou estilo que o pesquisador defina, para coleta dos dados, essas memórias, esse contar apenas o que quer, traz muito mais do que se imagina, do que se espera. Bauer e Gaskell (2003, p. 189) são consensuais ao descrever sobre os sentimentos, posicionamentos, expressões resultantes desta coleta de dados:

A entrevista, estruturada ou não, é um método conveniente e estabelecido de pesquisa social. [...] os textos, do mesmo modo que as falas, referem-se aos pensamentos, sentimentos, memórias, planos e discussões das pessoas, e algumas vezes nos dizem mais do que seus autores imaginam.

As entrevistas foram organizadas em blocos de 1 a 6, para responder ao questionamento sobre a formação docente na perspectiva da estética, a análise apresentada neste artigo, refere-se ao bloco 3, do guião da entrevista, que trata dos relatos de experiência de uma formação cultural. A intenção desses diálogos é identificar e compreender a formação cultural desse docente, suas experiências pessoais e profissionais, desde sua formação acadêmica inicial, posteriormente continuada e complementar.

Bloco 3 Relatos de experiências de uma formação cultural.		
Objetivo do bloco	Questões orientadoras	Perguntas de recurso e aferição
Identificar experiências de uma formação cultural na formação inicial ou complementar do docente.	Início das perguntas da entrevista focada no estudo proposto. O compartilhar das experiências do docente dentro de um universo de formação cultural.	Em sua formação inicial, você teve alguma experiência ou percebeu preocupações da instituição de ensino com a formação cultural dos estudantes? Que experiências artísticas você realiza como complementar à sua formação?

Quadro 1 - Relatos de experiências

Fonte: Adaptado de Amado (2013, p. 216).

2.2 Estética e formação docente na educação profissional: Interpretação e discussão.

Em busca da compreensão da formação desses profissionais da docência, na perspectiva da estética, se faz necessário apresentar alguns números que antecedem a interpretação e discussão do bloco 3 citado anteriormente:

Num universo de 14 docentes participantes deste estudo, as formações desses, são oriundas de universidades públicas e privadas, 11(onze) tiveram a formação inicial em universidade pública federal, os outros 3(três) em universidades privadas. Todos são pós-graduados, 10 (dez) mestres, 2 (dois) doutores, 1 (um) mestrado em andamento e 1 (um) doutorado em andamento. Das pós-graduações, 13 são de origem pública e uma em

instituição privada. Há 5 (cinco) professores com formação para atuação no magistério (licenciatura) e 9 (nove) professores bacharéis (cursos não voltados para a atuação no magistério). A formação desses profissionais está em duas grandes áreas do conhecimento segundo tabela CNPq – Área de Engenharia e Área de Ciências Exatas e da Terra, precisamente, 86% (oitenta e seis por cento) e demais áreas 14% (quatorze por cento), desse total de docentes são exatos 35% (trinta e cinco por cento) com formação para o magistério (licenciaturas).

É notória a formação dos docentes desta instituição, a bagagem acadêmica, as instituições de ensino de formação inicial e continuada, em sua maioria, de renome em âmbito nacional, mas também, em sua maioria, não apresentam a formação para docência e, também, não há a presença de formação que aborde aspectos estéticos, voltados para a formação cultural.

Para absorver ao máximo às informações, deu-se importância ao “escutar, perceber, sentir,” no desejo de um encontro regado de formalidades apenas para a pesquisadora no que diz respeito aos registros, mas numa efetiva e gratificante interação entre entrevistado e entrevistadora, no desvendar da formação desse professor, do seu caminhar, entrelaçado pela formação cultural enquanto se constitui profissional da área da educação e que contribui com a formação de tantos outros profissionais.

As sensações, emoções, fazem parte, principalmente, da interpretação deste instrumento de coleta de dados. Aqui... Exatamente, aqui... O subjetivo se mistura com o coletivo, o pragmático com o improvisado, o real com o hipotético... Esse emaranhado de falas, gestos, pausas permitiu desvendar o que a formação cultural representa para esses profissionais.

No tocante à questão, Gaskell (2003, p. 65) afirma que “a entrevista tem como objetivo “uma compreensão detalhada das crenças, atitudes, valores e motivações, em relação aos comportamentos das pessoas em contextos sociais específicos. A compreensão dos mundos da vida dos entrevistados e de grupos sociais especificados é a condição *sine qua non* da entrevista qualitativa”. Bardin (2011, p. 47-48) apresenta argumentos da mesma natureza:

A leitura efetuada pelo analista, do conteúdo das comunicações, não é, ou não é unicamente, uma leitura “à letra”, mas antes o realçar de um sentido que figura em segundo plano. Não se trata de atravessar significantes, para atingir significados, à semelhança da decifração normal, mas atingir através de significantes, ou de significados (manipulados), outros “significados” de natureza psicológica, sociológica, política, histórica etc.

Por este trajeto, em conformidade com Bardin e Gaskell, a interpretação foi trabalhada, esmiuçada, com atenção e cuidado à essência das falas, às coocorrências e recorrências, presença e frequência temática, ponto crucial para filtrar as unidades de contexto e unidades de registros e quantificar os indicadores de frequência.

A interpretação dos dados coletados no bloco 3 - Relatos de experiências de uma formação cultural e que tem por objetivo identificar experiências de uma formação cultural na formação inicial ou complementar do docente, norteado pelas perguntas de recurso e aferição:

Em sua formação inicial você teve alguma experiência ou percebeu preocupações da instituição de ensino com a formação cultural dos estudantes? Que experiências artísticas você realiza como complementar à sua formação?

Os resultados obtidos pelas perguntas de recurso e aferição deste bloco (3), quanto às experiências de uma formação cultural na formação inicial e complementar, levou a um resultado que confirma uma preocupação das instituições de ensino superior com a formação cultural em 57% (cinquenta e sete por cento) dos entrevistados, 28,5 (vinte e oito virgula cinco por cento) a instituição de ensino ofertava uma formação cultural, mas não para os cursos específicos dos docentes e, sim, de forma generalizada.

Essa oferta generalizada significava que todos os estudantes poderiam participar de projetos de extensão universitária, eventos, cursos e outras atividades de livre escolha, caberia ao estudante participar ou não da atividade, caso desejasse ou sentisse necessidade enquanto formação cultural ou apenas para entretenimento e/ou convivência com outras áreas e demais estudantes, e os demais 14,5% (quatorze virgula cinco por cento) dos docentes não tiveram uma formação inicial que oportunizasse uma formação cultural.

Nas experiências artísticas como uma opção de formação complementar, é perceptível a presença de uma relação com a arte, alguns mais, alguns menos, outros nenhuma experiência atualmente. O percentual de quem utiliza de recursos artísticos para sua formação é de 57% (cinquenta e sete por cento), os docentes que se incluem no grupo que utiliza pouco desses recursos é de 29% (vinte e nove por cento) e 14% (quatorze por cento) não utilizam de nenhum recurso artístico para sua formação complementar.

Das opções mais utilizadas para a formação, destaca-se o cinema em relação às demais, 50% (cinquenta por cento), seguida dos documentários – 43% (quarenta e três por cento) e, por último – viagens, com 29% (vinte e nove por cento), as outras opções de atividades não tiveram tamanha notoriedade, ficando, em média, 20% (vinte por cento) para teatro, museus, artes plásticas, música, leituras (literatura/poesia), dança, fotografia, aula de canto. O percentual aqui apresentado traz um quantitativo para além de 100 (cem por cento), ao considerar que os professores poderiam optar por mais de uma atividade cultural para sua formação complementar.

A somatória dos resultados entre os docentes que utilizam pouco dos recursos artísticos para sua formação e aqueles que não utilizam, desponta um número muito próximo de quem faz uso desses recursos, 43% (quarenta e três por cento). Isto é um fator que chama a atenção, se for analisado pelo aspecto da formação profissionalizante ofertada pela instituição, cursos na área de infraestrutura, em que o domínio da área de conhecimento (segundo CNPq) é voltada para Ciências Exatas e da Terra.

A formação inicial desses docentes, conforme números apresentados anteriormente, são desprovidos, uma boa parte, da formação cultural ou apenas é ofertada pela instituição de maneira generalizada, o que pode ser observado pelas falas de alguns docentes quanto à oferta desta formação cultural:

Sim. O todo tempo, na própria estrutura do curso de Ciências Sociais, na vivência universitária, na minha história de vida (P006).

Sim. Por incentivo do curso não, mas via na universidade um incentivo muito grande a participar de teatro, música, natação, dança, pelo Diretório Central dos Estudantes e também pela DAC - Divisão de Assuntos Culturais que promovia aulas de violão, de canto, tinha o coral da universidade com inscrições abertas para a comunidade interna, as apresentações eram abertas para toda a comunidade interna e externa. Fiz aulas de violão e danças de salão na universidade - Também tinha SUEC- Salão Universitário de Expressão e Criatividade, a DAC organizava este salão onde eram apresentados trabalhos de artes como: fotografia, pintura, instalações (cria-se um espaço para criar um objeto de arte para exposições), eu também participei da SUEC com exposição de meus trabalhos (pinturas alternativas) (P009).

Sim. Não digo que seja uma preocupação, mas a instituição oferecia e permitia que o estudante participasse de formações culturais: debates, palestras, danças, esportes, visitas a museus, visitas técnicas (P014).

Em momento nenhum. Geralmente os cursos de tecnologia são condensados, pois tem uma carga horária muito densa, pois tem que caber dentro de uma proposta de curso, tornando-se extremamente frio e calculista (P002).

Na parte artística não precisamente, mas lido com experiências artísticas voltadas para a funcionalidade da área de infraestrutura (por. ex. com um olhar de arquitetura, se a luz está correta, o espaço está bem distribuído para o que vai ser realizado, som, acústica, climatização), mas não deixo de apreciar as obras em si, há uma relação com o olhar de ser um profissional da área de engenharia civil. Talvez, pode ser o desejo de trazer este contexto para as disciplinas as quais leciono (P007).

Entre as afirmações feitas pelos entrevistados da preocupação das instituições com a formação cultural ou não, e se essa, está presente nas academias, aparece nos dados coletados, um pouco mais nos cursos voltados para áreas de Ciências Humanas e com uma certa distância ou de maneira mais tímida, nas áreas de Ciências Exatas e da Terra. Se há uma formação complementar voltada para a cultura com maior ou menor intensidade, o que torna sutil nesta interpretação, é não desviar o olhar e o compromisso com a formação cultural deste profissional, seja qual for a sua formação inicial.

É preciso compreender a dimensão da construção de conhecimentos que permita não apenas uma formação profissional, mas oportunize a interação e vivência com outras formas de conhecimento, inclusive artísticos, principalmente, em se tratando de um profissional do magistério, que representa, literalmente o intelectual de um grupo social (professores), que lida com a arte de pensar, precisa, necessita experienciar momentos culturais que possam ser compartilhados posteriormente na atuação docente. Nesta

perspectiva, Antônio Gramsci (1982, p. 7-8), atesta que:

Não existe atividade humana da qual se possa excluir toda intervenção intelectual, não se pode separar o *homo faber*, do *homo sapiens*. Em suma, todo homem, fora de sua profissão, desenvolve uma atividade intelectual qualquer, é um “filósofo,” um artista, um homem de gosto, participa de uma concepção de mundo, possui uma linha consciente de conduta moral, contribui assim para manter ou para modificar uma concepção do mundo, isto é, para promover novas maneiras de pensar.

Esse estudo comprova que muitos docentes, desta instituição de educação profissional, são oriundos de cursos sem vínculos para o magistério, portanto precisam deste apoio, uma articulação que preencha as lacunas da formação (inicial e continuada) e faça a integração entre conhecimentos específicos, pedagógicos e culturais. Dentro deste universo em que está inserido o professor, em que momento este profissional da educação poderia ter acesso a uma formação cultural?

A velocidade imposta, para que as ações ocorram nas instituições educacionais, o acúmulo de afazeres podem contribuir para a semiformação deste docente e, em alguns momentos, pode se tornar imperceptível para ele, envolto pelos processos institucionais. Adorno (1996, p.406), em seu texto Teoria da Semicultura, esboça sobre a relação do tempo e o semiculto, “não é por acaso que o semiculto faz alarde de sua má memória, orgulhoso de suas múltiplas ocupações e da conseqüente sobrecarga. Talvez todo esse barulho que a ideologia filosófica atual faz em torno do tempo resulte desse ter se extraviado para os homens e, por isso, deva ser conjurado.”

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

É urgente e necessário, uma reflexão sobre as propostas das políticas públicas educacionais do passado e a relação com as propostas vigentes, sobre o que foi e o que está sendo proposto, para que não se cometam os mesmos equívocos retratados pelo contexto histórico onde é relatada uma educação cercada por uma legislação com intenções políticas que avançaram, ao longo dos mais de 100 (cem) anos de existência da educação profissional, mas que ainda apresenta dificuldades e limitações consideráveis quanto à formação docente, principalmente, na perspectiva da educação estética. Diga-se intenções, porque, ainda, há muito o que se fazer pela educação profissional neste país, para além do que foi e está sendo feito.

Discute-se, implanta-se, mas infelizmente, uma maioria de pareceres, decretos e leis, não são implementados de maneira efetiva. O professor tem uma carreira que exige mais do que lhe é ofertado enquanto profissional da educação, há barreiras orçamentárias, de formação, de acúmulo de atividades (cargo e funções), de valorização profissional que não dialogam com a legalidade.

Na contramão desta realidade, é preciso resgatar a formação cultural. Os professores, intelectuais de formação precisam ir à luta, enquanto pessoas politizadas em seus direitos

e deveres políticos e civis, rumo a uma transformação profissional e social consciente.

Os docentes atuantes, dessa instituição de Educação Profissional em Minas Gerais, em sua maioria, têm uma formação técnica adequada para atender as especificações das disciplinas técnicas dos cursos de formação profissionalizante, mas diante da proposta da legalidade que instituiu a Educação Profissional no Brasil, que preza por uma formação omnilateral, necessitam de uma formação continuada que supra as deficiências oriundas da formação acadêmica que, até então, não fora voltada para o magistério e, sim, para atender as questões mercadológicas da profissão escolhida por eles e que, atualmente, exercem a função de professores.

Em relação à essa integração de todas as dimensões da vida, no processo formativo, Marx (2011, p. 43), em sua coletânea de “Textos sobre educação e ensino”, assegura que:

Se as circunstâncias em que este indivíduo evoluiu só lhe permitem um desenvolvimento unilateral, de uma qualidade em detrimento de outras, se estas circunstâncias apenas lhe fornecem os elementos materiais e o tempo propício ao desenvolvimento desta única qualidade, este indivíduo só conseguirá alcançar um desenvolvimento unilateral e mutilado. E não há práticas morais que possam mudar este estado de coisas.

A oferta de cursos profissionalizantes na ânsia de devolver ao mercado de trabalho (não ao mundo do trabalho) um sujeito que possa lidar de maneira eficiente, no sentido literal da produtividade, corre o risco de atrofiar sua eficácia na condução de uma conscientização emancipada, instaurando a frieza, a perda de afabilidade, da libido.

A formação profissional permeada pela formação cultural sensibilizará esse sujeito para além de uma formação mercadológica, mas também para uma compreensão do entorno que ele vivencia em suas relações sociais implícitas no trabalho ou fora dele.

A formação docente, na perspectiva da estética, na educação profissional, possibilitará um olhar crítico sobre as práticas desses profissionais enquanto responsáveis pela formação de outros indivíduos que também estão sendo formados para atender as exigências do sistema capitalista e, portanto requer resistência às ideologias e dogmas inseridos pelo sistema que insiste em escamotear a liberdade do cidadão em favor da produção e do consumo.

A disponibilidade, para participação de uma formação continuada, na perspectiva da estética, mediada pelo cinema, teve o reconhecimento de todos os participantes da pesquisa enquanto proposta de contribuição para a melhoria da formação e de suas práticas.

Os docentes afirmaram o aspecto positivo de estabelecerem vínculos entre pares, a oportunidade de integração por meio da oficina de mostra de filmes que evidenciem valores estéticos e temáticas educacionais, que haja melhoria na comunicação, no uso da linguagem em sala de aula e fora dela, que o respeito seja o complemento de uma consciência emancipada, pois a indiferença que há nos estudantes também é apresentada,

enquanto desabafo, por um docente em relação aos seus pares:

Se eu não encontrar a resistência dos meus colegas da engenharia, que hoje eu encontro, com relação ao núcleo propedêutico já estará de bom tamanho. Há uma resistência por parte deles e isto influencia diretamente a postura dos discentes, esses, estão por causa da engenharia. Se quisessem ser sociólogos, letras, estariam em outro lugar, o que na realidade não está difícil porque temos opções de ensino superior a distância. Se eu chegar em sala de aula e não ouvir porque estou estudando essa disciplina, já está de bom tamanho. (P013)

Os valores estéticos podem contribuir na formação e nas práticas docentes quando esse professor, essa professora se permitir um desprendimento, por sua autorreflexão, de uma prática pré-determinada tanto por formação acadêmica, das experiências, da imposição legalista que orienta currículos, que domestica esse profissional e o conduz para uma formação massificada, coisificada nos ambientes de formação e de atuação profissional para um deprender de percepções, sensações, emoções, criatividade, dissonâncias.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais- IFMG, aos servidores, servidoras e estudantes do *Campus*, em especial, aos professores e professoras dessa instituição, pela oportunidade de um aprofundamento teórico-prático pela e para a educação; as entrevistas foram surpreendentes e de uma sutileza estética indescritível.

REFERÊNCIAS

ADORNO, T. W. **Educação e emancipação**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

ADORNO, T. W. Teoria da semicultura. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 56, n. 10, p. 388-411, 1996.

ADORNO, T. W. **Teoria estética**. Madrid: Akal, 2004.

AMADO, J. **Manual de investigação qualitativa em educação**. Coimbra: Coimbra University, 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011. 229 p.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, som e imagem**. Petrópolis: Vozes, 2003

BETLINSKI, C. O devir trágico na educação escolar: Especulações filosóficas aplicadas à educação a partir da concepção de tragédia em Nietzsche. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 301, abr. 2013.

GRAMSCI, A. **Os intelectuais e a organização da cultura** Tradução Carlos Nelson Coutinho. 4. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1982.

HOKHEIMER, M. **Teoria tradicional e teoria crítica**. São Paulo: Abril Cultural, 1980. (Os Pensadores).

MARX, K. E. **Textos sobre educação e ensino**. Campinas: UNICAMP, 2011.

MATOS, O. C. F. **A Escola de Frankfurt: luzes e sombras do Iluminismo**. São Paulo: Moderna, 2008.

PACHECO, E. **Perspectivas da educação profissional técnica de nível médio: proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais**. São Paulo: Moderna, 2012. 146 p.

CAPÍTULO 13

MODELO DE APRENDIZAJE ENTRE PARES Y SU IMPLEMENTACIÓN EN TALLERES UNIVERSITARIOS APOYADOS EN LAS TIC

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 07/10/2021

Norma Angélica Roldán Oropeza

Universidad Tecnológica de Puebla
Puebla, Puebla
<https://orcid.org/0000-0002-8125-9617>

Verónica Lizardi Rojo

Universidad Tecnológica de Puebla
Puebla, Puebla
<https://orcid.org/0000-0002-9049-2090>

Marisol Calderón González

Universidad Tecnológica de Huejotzingo
Huejotzingo, Puebla
<https://orcid.org/0000-0002-9399-8812>

María Luisa Morales Hernández

Universidad Tecnológica de Huejotzingo
Huejotzingo, Puebla
<https://orcid.org/0000-0003-1062-7184>

Alain Chaliet Petriz Villasis

Universidad Tecnológica de Huejotzingo
Huejotzingo, Puebla
<https://orcid.org/0000-0003-0825-6433>

RESUMEN: En este trabajo se presenta un Modelo de Aprendizaje entre Pares el cual busca crear escenarios alternos de aprendizaje para los estudiantes de la carrera de Tecnologías de la Información de la Universidad Tecnológica de Puebla. Dicho modelo ha sido el marco de referencia para el desarrollo de diferentes talleres, donde los instructores (estudiantes de

grados superiores) pueden instruir a sus pares (estudiante de grados menores). Además se busca que la planeación didáctica a priori de los talleres, dirigida por los docentes guía con apoyo del uso de las TIC, esté apegada a las seis fases que componen el modelo. Los resultados que se obtienen de los talleres, fueron medidos con encuestas de salida por lo cual muestran una mejora en el proceso educativo, tanto para quien enseña como para el que aprende porque se promueve el aprendizaje profundo, el desarrollo de habilidades propias de la disciplina, la comunicación, empatía y cómo enseñar a aprender.

PALABRAS CLAVE: Modelo, Aprendizaje entre Pares, Talleres, TIC.

INTRODUCCIÓN

En las instituciones de educación superior ha sido un tema de interés el cómo brindar a los estudiantes nuevas oportunidades de aprendizaje para la apropiación de conocimientos y el aprendizaje significativo, donde el personaje principal es el estudiante. Algunas propuestas se han realizado con la *tutoría entre pares universitarios* donde se visibiliza el papel del estudiante “tutor” en un programa de asesorías que permite solventar por un lado el bajo rendimiento escolar y por otro, promover el desarrollo académico integral, mientras el profesor es un guía en esta estrategia tutorial, proporcionando elementos de acompañamiento y dirección que faciliten

establecer bases y herramientas para la labor pedagógica del estudiante tutor. (Cardozo-Ortiz, C. E. 2011). Otros trabajos centran su mirada en las *ayudantías* donde un estudiante de un semestre superior que tiene expertiz y motivación en su área disciplinar, puede enseñar a sus compañeros de semestres inferiores, generando un ambiente de aprendizaje recíproco, de reflexión, comprensión, espacios en los que se aprende y se enseña a aprender (Cabrera-Murcia, E. P, 2017). Tomando en cuenta estos marcos de referencia, se presenta en este trabajo el *Modelo de Aprendizaje entre Pares*, el cual surge en la Universidad Tecnológica de Puebla (UTP) y es propuesto por el Cuerpo Académico TIC Educativa, debido a que en la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) los universitarios presentaban dificultades en el aprendizaje de temáticas relacionadas con el desarrollo de software y la programación de computadoras, lo que traía dificultades en los procesos educativos. Generando problemáticas: en lo afectivo, como frustración o baja autoestima; en el académico, como un alto índice de reprobación y deserción.

El desarrollo del modelo se realizó en los “Talleres entre Pares” espacios educativos alternos fuera del horario de clase, donde un estudiantes de nivel superior que representa el papel del tutor aporta sus habilidades y experiencias en la enseñanza de cierta temática instruyendo a su pares (participantes del taller) con la guía del docente, para establecer una planeación didáctica que permita proveer elementos de comunicación, acompañamiento y dirección en el aprendizaje de un determinado tópico. El *Modelo de Aprendizaje entre Pares* consta de seis fases las cuales serán explicadas en la primera parte de este documento, enfatizando los elementos que integran cada etapa, en la segunda parte se explican de manera general los cinco talleres realizados en los años 2017, 2018 y 2019 así como la forma en que se llevaron a cabo mediante el uso del modelo, en la tercera sección se explican los resultados y hallazgos encontrados para finalmente exponer las conclusiones.

MODELO DE APRENDIZAJE ENTRE PARES

El modelo que se presenta en este trabajo fue diseñado por la primera autora del artículo y tiene su fundamento en el trabajo entre pares, donde se establece un escenario distinto para el aprendizaje. En este entorno educativo, los estudiantes tutores (a los que llamaremos *instructores*) propician la construcción del aprendizaje profundo y significativo, el desarrollo de habilidades propias de la disciplina y de comunicación a través de las explicaciones dadas a los pares favoreciendo la comprensión bidireccional (Cardozo-Ortiz, C. E., 2011). Por otro lado los hallazgos presentados por Cabrera-Murcia, P. (2017) demuestran que es fundamental tener acciones preparatorias, una ruta sobre aspectos clave y diferentes momentos de instrucción en el diseño del proceso educativo. En este mismo sentido desde la perspectiva de Chan N. (2005) hablar del diseño educativo o instruccional es anticiparse a las acciones que los educandos realizarán para aprender no sólo los insumos sino el modo como será presentado para generar una disposición para el

aprendizaje.

Atendiendo a estos señalamientos y a las experiencias con el desarrollo de materiales didácticos de Roldan N y Lizardi V. (2018) es como el modelo se compone de seis fases (ver Figura 1), las cuales propician la planeación didáctica anticipada y el diseño de estrategias de aprendizaje para la colaboración, comprensión y socialización del conocimiento mediante los cuatro entornos de un ambiente de aprendizaje desde la perspectiva de los procesos comunicativos propuestos por la Chan N. (2005), estos son: *espacio de información, espacio de interacción, espacio de producción y espacio de exhibición*. Dichos procesos serán descritos dentro de la fase de planeación de aprendizaje y se verán reflejados en ésta a través de las actividades de aprendizaje, materiales didácticos y proceso de evaluación.



Figura 1. Modelo de Aprendizaje entre Pares

Descripción de las Fases del Modelo

Fase 1 Selección de estudiantes instructores: En esta fase se seleccionan estudiantes a los que se denominan *instructores* con las siguientes características: deben estar cursando un nivel superior respecto de sus compañeros que participarán en el proceso educativo, contar con un buen nivel académico, experiencia en su área disciplinar, además de tener entusiasmo y motivación para trabajar con sus compañeros. Esta captación se realiza por medio de docentes enlace que trabajan en el mismo sistema educativo y que recomiendan a los alumnos.

Fase 2 Entrevista: En esta etapa el docente guía y un experto en los campos de pedagogía y didáctica realiza una entrevista directa con los estudiantes instructores, para analizar sus habilidades, actitudes, entusiasmo y disposición a la enseñanza. Además, se observa el manejo de la expresión oral y escrita, elementos indispensables para poder desarrollar de forma efectiva el proceso educativo. Los estudiantes con más

desenvolvimiento son los que conducen las sesiones, mientras otros sirven de apoyo para aclarar dudas, retroalimentar y asesorar a sus compañeros.

Fase 3 Selección de temas de Aprendizaje: La selección de los tópicos es muy importante y lo determinan los *instructores* con ayuda del docente guía, ya que son los mismos alumnos quienes identifican temas complejos o que requieren un tratamiento especial, incluso pueden incorporarse temas de actualización.

Fase 4 Planeación del Aprendizaje: Esta etapa consta de tres elementos: 1) espacios del ambiente de aprendizaje, 2) diseño y elaboración de materiales didácticos y 3) diseño instruccional. El primero de ellos se plantea con base en la propuesta de los cuatro entornos considerados desde los procesos comunicativos de Chan N (2005) que son: *Espacio de información:* en el que se presenta la información organizada (exposiciones, documentos digitales, presentaciones, imágenes, organizadores gráficos, etc.); *Espacio de interacción:* en el que se disponen las situaciones para que los estudiantes intercambien información; *Espacio de producción:* donde se proveen herramientas y dispositivos para el procesamiento de información, se realizan ejercicios o resolución de problemas; y, finalmente, *Espacio de exhibición:* donde se muestran los productos del aprendizaje, para socializar los resultados obtenidos, aquí los alumnos pueden expresar sus logros y los de sus compañeros. El segundo está relacionado con los materiales didácticos utilizados para proveer información, realizar actividades de aprendizaje, evaluación y mostrar retroalimentación utilizando recursos tecnológicos. El tercer componente, diseño instruccional, donde el estudiante instructor es guiado por la intervención del docente quien dirige la planeación educativa y la didáctica empleada, se establece un marco de referencia para que las ideas y creatividad propuesta logren alinearse a los objetivos de aprendizaje y la temática establecida.

Fase 5 Aplicación: Es donde se pone en marcha el proceso educativo, esta etapa es muy importante ya que el docente guía puede realizar un monitoreo para dar seguimiento y hacer intervenciones si son necesarias para aclarar, alentar e indicar a los *instructores* alguna retroalimentación que sea oportuna.

Fase 6 Evaluación: La evaluación del proceso educativo es muy importante ya que permitirá la valoración de los elementos incluidos, de la forma de conducción en la instrucción del uso de los materiales y actividades de aprendizaje. En el modelo, esta fase tiene una doble flecha que apunta tanto a la selección de temas como a la planeación, esto se debe a que en la evaluación es factible detectar alguna temática que sea complementaria o necesaria de reestructurar, reforzar o quizá cambiar, y que puede incidir por tanto en la reconstrucción de la planeación didáctica.

EL MODELO APLICADO A LOS TALLERES ENTRE PARES

Es importante señalar que en la Carrera de TIC de la UTP existen dos programas

de estudio, el primero es Técnico Superior Universitario (TSU) cuya formación dura dos años y el nivel de Ingeniería que se alcanza cursando dos años más. En la carrera se han realizado cinco talleres. Los cuales surgieron como respuesta para solventar necesidades específicas de los alumnos en el área de programación y desarrollo de *software*, éstos fueron realizados en los años 2017, 2018 y 2019, la descripción genérica se presenta en el Tabla 1. De acuerdo a esta relación se explicarán cómo se fueron abordando cada una de las fases para desarrollar la planeación educativa.

Taller	Nombre Taller	Estudiante Instructor	Participantes Nivel/ Núm.	Duración / Fecha
1	UML en el Proceso de Desarrollo de <i>Software</i>	Estudiante 7° ingeniería	5° cuatrimestre TSU 15 estudiantes	20 horas Mayo 2017
2	Programación Orientada a Objetos para Juegos Didácticos	Estudiante 4° cuatrimestre	3° cuatrimestre TSU 15 estudiantes	10 horas Diciembre 2018
3	Planificación y Desarrollo de un Sitio Web	Estudiante Egresado de Ingeniería	5° cuatrimestre TSU 20 estudiantes	20 horas enero 2019
4	Graficación en C#	Estudiante de 7° ingeniería	4° cuatrimestre TSU 20 estudiantes	10 horas Mayo 2019
5	Asesorías en Programación Orientada a Objetos (POO)	Estudiantes 5° cuatrimestre TSU	3° cuatrimestre TSU 50 estudiantes	2 meses Enero y marzo 2019

Tabla1. Descripción de Talleres entre Pares realizados en la carrera de TIC de la UTP

Fase 1 y Fase 2:

Los docentes de las áreas de sistemas recomiendan a los estudiantes que tienen interés en participar como instructores en los talleres, dichos alumnos deben tener un nivel TSU superior o de ingeniería, sólo en un taller se buscó a un estudiante egresado debido a su experiencia en el diseño de páginas web en el campo laboral; con todos ellos se tuvo una entrevista inicial con el docente guía, para valorar sus habilidades, intereses y aptitudes, es aquí donde se determina su papel y si es necesario contar con alumnos de apoyo dependiendo el número de participantes.

Fase 3 En la entrevista inicial el docente guía, analiza, indaga y realiza preguntas detonadoras para que los estudiantes instructores puedan, a partir de sus razonamientos y de acuerdo a la experiencia adquirida durante su formación, detectar y/o proponer temáticas cuyo nivel de comprensión sea elevado o incluso de interés, estas propuestas se transforman en diversos objetivos de aprendizaje los cuales determinan las temáticas.

Fase 4 Se comienza con el diseño instruccional, es importante la intervención del docente guía por ser quien dirige la planeación instruccional y didáctica empleada, pero es el estudiante que desde su contexto, creatividad y experiencia aporta diversas riquezas que favorecen la enseñanza. La planeación de los talleres se realiza de manera anticipada

donde el espacio de información es esencial para poder construir a priori los materiales didácticos y las cápsulas de información, presentaciones (ver Figura 3 y Figura 4), ejercicios propuestos que permiten reafirmar los conocimientos factuales y procedimentales, además de actividades de evaluación.



Figura 3 Taller 2 Programación con Juegos Didácticos

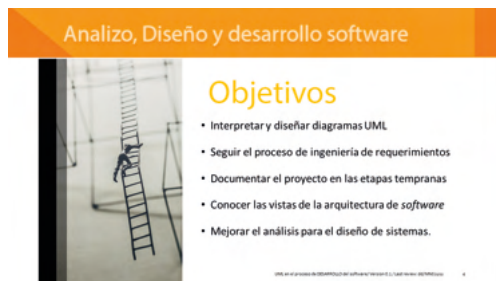


Figura 4. Taller 1 UML en Desarrollo de *Software*

En esta etapa la creatividad y el aprendizaje lúdico de los estudiantes instructores se hace presente ya que proponen problemáticas novedosas acordes a su contexto a través de retos y juegos (ver Figura 5 y Figura 6), son ellos los que ofrecen otra mirada para propuestas de ejercicios innovadores y didácticos. Además es importante resaltar la experiencia laboral que algunos estudiantes comparten en el uso de la tecnología actualizada o demandada y comentan cómo son los procesos de trabajo dentro de una empresa, esto sin duda ofrece una mirada distinta que despierta el interés de los educandos. El espacio de interacción se logra a través de las diversas actividades propuestas donde los estudiantes resuelven problemáticas de manera individual o por pequeños grupos propiciando el trabajo colaborativo y autónomo. Los estudiantes guías retroalimentan a sus compañeros partiendo de los errores detectados en las actividades y retos propuestos, exponiendo soluciones en un ambiente de confianza y motivación por el aprendizaje (ver Figura 7). Los espacios de producción y exhibición se hacen presentes a través de las problemáticas resueltas, de las preguntas movilizadoras que son contestadas y conducidas para abordarlas desde diferentes perspectivas donde el conocimiento se socializa y se produce un aprendizaje bidireccional. El estilo de evaluación empleado es formativo; es aquí donde el uso de la TIC favorece la elaboración de las actividades de aprendizaje, ya que se proveen herramientas y dispositivos para el procesamiento de información, se realizan ejercicios o resolución de problemas a través de programas informáticos. También se dejan actividades extra para su revisión posterior alojados en unidades virtuales.

Fase 5: Los talleres se realizan de forma presencial (ver Foto1 y Foto 2) por lo que se solicitan anticipadamente los laboratorios de cómputo con servicio de internet en la carrera de TIC, para que los estudiantes participantes tengan el espacio y los materiales alojados y organizados en Google Drive. Los días que se realizan los talleres se toma la

asistencia y el docente guía está presente para apoyar por cualquier eventualidad que pudiera suscitarse. Algunas actividades se trabajan de forma asíncrona para que puedan ser revisadas y comentadas en otra sesión, además el medio de comunicación empleado es el correo electrónico y grupos cerrados de Facebook.

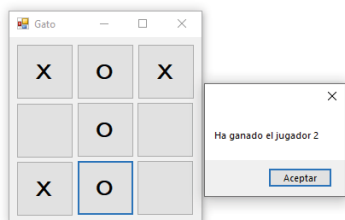


Figura 5. Juego del Gato en Taller 2



Figura 6 Juego de 8 reinas Taller 4

RETO 2

En este proyecto principalmente hubo un *error de comprensión en la redacción.*

***NOTA:** No se pudo colocar el contador y el método de mostrar datos de todos los teléfonos que compro. Foto aplicación de cómo colocar al contador*

Revisado por: Fernando Pérez Pérez

RETO 2

```

public int Ganancia_extra()
{
    string mensaje = "";
    int resultado = 0;
    if (paquetes > 300)
    {
        resultado = (100 * 0.8 * (paquetes - 300)) + 100;
        mensaje = "Su ganancia extra es de: " + resultado;
    }
    else
    {
        mensaje = "No tiene ningún pago extra";
    }
    return resultado;
}

public void A_Mostrar()
{
    int i = 0;
    while (i < 10)
    {
        Console.WriteLine("Ingrese su nombre:");
        string nombre = Console.ReadLine();
        Console.WriteLine("Ingrese el número de paquetes:");
        int paquetes = int.Parse(Console.ReadLine());
        Console.WriteLine("Resultado: " + resultado);
        Console.WriteLine("Mensaje: " + mensaje);
        Console.WriteLine("-----");
        i++;
    }
}
        
```

Incorrecto (pointing to `resultado = (100 * 0.8 * (paquetes - 300)) + 100;`)

Correcto (pointing to `mensaje = "Su ganancia extra es de: " + resultado;`)

Clase Traductor (pointing to `public void A_Mostrar()`)

Main (pointing to `Console.WriteLine("Ingrese su nombre:");`)

Revisado por: Fernando Pérez Pérez

Figura 7 Retroalimentación de actividades llamadas “retos2” en Taller 5 Asesorías de POO.



Foto 1 Taller 5 Momento de instrucción



Foto 2 Taller 3 Entrega de Reconocimientos

Fase 6: La evaluación del taller se centra en dos aspectos principales: Aprendizaje: mediante un diagnóstico inicial y final para valorar los avances que se tuvieron por cada alumno. Impacto y Percepción: las impresiones que tendrán los usuarios, si fue agradable, con un ambiente amigable, si se propició la motivación para participar e involucrarse

con actividades y medios de comunicación. Estos referentes permiten mejorar tanto la planeación didáctica como los materiales educativos y recursos empleados.

ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS TALLERES

El alcance de este estudio es descriptivo-cualitativo, la información permitió describir la apreciación general a partir de los porcentajes obtenidos. Se realizó una encuesta con preguntas cerradas y abiertas para valorar el modelo en general a través de la planeación didáctica empleada, utilidad de materiales didácticos, tiempos y percepción del método de enseñanza por parte del alumno instructor. Al término de cada taller se aplicaron un total de 120 encuestas a los participantes. Entre las preguntas más destacadas se encuentran: en la pregunta 1 *¿Qué tan probable es que puedan poner en práctica los aprendizajes adquiridos en el taller?*, el 52.4% opina que es muy probable que pueda poner en práctica lo aprendido en el taller, la pregunta 3 mencionaba: *El material didáctico del taller (las presentaciones, prácticas de laboratorio, textos empleados, recursos visuales y las actividades de aprendizaje) ¿fue claro, pertinente y permitió reforzar los temas del Taller?* los estudiantes opinan que fue de bueno a excelente (90%), esto permite evidenciar que fueron de utilidad, acordes a su contexto y de su agrado, en la pregunta 4. *¿Qué opinión le merece la forma en que se explicaron los temas y ejercicios propuestos por sus compañeros: presentaciones, discusiones y actividades?* El 41.9% opina que fue muy bueno y el 54.8% que fue excelente. Finalmente incluimos algunas de las respuestas de la pregunta 7, que permitió apreciar cómo se sintieron los estudiantes de que su instructor fuera un estudiante de nivel superior: *¿Qué le pareció el hecho de que los instructores fueran sus compañeros TSU?, Expresé sus sugerencias y opiniones: “Muy buenos me encanta”, “ Me pareció muy bueno ya que con ellos nos sentíamos en confianza”, “Bien, porque si alguien más te comenta y te explica comprende mucho mejor”, “ los instructores fueron dedicados y si teníamos dudas ellos nos ayudaban”, “me sentí menos presionado y con un poco más de libertad para poder expresarme”, “se nota que saben sobre el tema , eran amables y con muy buena actitud”.*

Además, los resultados en cuanto el aprendizaje de cada taller permitieron fortalecer los objetivos planteados, por un lado se motivó y fortaleció la comprensión de temáticas de programación como fue el caso de los talleres 2, 4 y 5, por otro lado en los talleres 1 y 3 se proporcionó una preparación a priori del uso de tecnologías y temas fundamentales antes de realizar la estadía práctica en las empresas.

CONCLUSIONES

En este artículo se ha presentado el Modelo de Aprendizaje entre Pares, el cual busca crear espacios alternos de aprendizaje de temáticas relacionadas con el diseño y desarrollo de programas de cómputo y para la gestión de la información a través del uso de

las TIC. En este escenario educativo el rol principal lo tiene el estudiante instructor, cuya experiencia ganada en su formación aporta una visión diferente en la enseñanza. Dicho estudiante ofrece un apoyo en el proceso de aprendizaje a sus compañeros de grados inferiores, promoviendo un mayor grado de confianza y entusiasmo por aprender, lo que facilita la generación de conocimiento y aprendizaje profundo por la retroalimentación y debate de ideas que se presentan. Las seis fases del modelo dieron directriz al desarrollo de los cinco *Talleres entre Pares* realizados en la carrera de TIC de la UTP. El análisis de resultados obtenidos de la evaluación de los cinco talleres, muestra elementos favorables y los aprendizajes adquiridos permitieron fortalecer tanto su formación como las habilidades para mejorar su desempeño académico y profesional. Es importante señalar que dicho modelo genera un proceso de enseñanza bidireccional, donde también los estudiantes instructores aprenden a desarrollar y crear escenarios de enseñanza, ganan confianza y mejoran habilidades de liderazgo y de comunicación. Como trabajos a futuro se pretende realizar talleres en línea utilizando herramientas tecnologías de gestión y comunicación para la organización de materiales didácticos y elementos de evaluación para poder tener una mayor cobertura, lo cual solventaría las limitaciones del espacio físico. Además se pretende ampliar la aplicación del modelo para manejarse en otros contextos, permitiendo la movilidad estudiantil y docente entre las distintas Universidades Tecnológicas del estado de Puebla de esta forma se promueve el trabajo colegiado entre profesores y estudiantes para la generación y aplicación de conocimiento en distintas áreas.

REFERENCIAS

- Cardozo-Ortiz, C. E. (2011). Tutoría entre pares como una estrategia pedagógica universitaria. *Educación y Educadores*, 14(2). (en línea) Recuperado de: <https://revistas.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/1926>
- Cabrera-Murcia, P. (2017). ¿Cómo diseñar ayudantías que favorezcan el aprendizaje activo de los estudiantes tutorados?: La percepción del ayudante universitario. (en línea) *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 43(3), 47-62. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000300003>
- Chan, N. (noviembre, 2004) Tendencias en el Diseño Educativo para entornos de aprendizaje Digitales: *Revista Digital Universitaria*, Vol. 5 Número 10. Recuperado de : http://www.revista.unam.mx/vol.5/num10/art68/nov_art68.pdf
- Murcia, E. P. C. (2020). ¿Cómo se conceptualizan las ayudantías? La voz de las personas tutoras universitarias. *Educación: revista de la Universidad de Costa Rica*, (en línea) 44(1), 5. Recuperado de: revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/33357
- Roldan N, Lizardi V, Bolaños, R.(2018) “Experiencias de Emprendimiento” MÉXICO. Editorial Incunabula. ISBN 978-607-7937-11-1 (2018) Capítulo 5. Capacitación en PYMES con LMS y Multimedia Bajo un Modelo para Diseño de Materiales Didácticos.

CAPÍTULO 14

IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE EDUCACIÓN VIRTUAL PREDICTIVA QUE EVITA EL FRACASO ASOCIADO A BAJOS PROMEDIOS DE CALIFICACIÓN

Data de aceite: 01/11/2021

Arvey Esteban Granada Aguirre

Grupo de Telesalud
Facultad de Ciencias Para la Salud
Universidad de Caldas, Cra. 25 No 48 – 57
Manizales, Colombia

Cristian Camilo Carmona Gallego

Grupo de Telesalud
Facultad de Ciencias Para la Salud
Universidad de Caldas, Cra. 25 No 48 – 57
Manizales, Colombia

Herman Alonso Parra Álzate

Grupo de Telesalud
Facultad de Ciencias Para la Salud
Universidad de Caldas, Cra. 25 No 48 – 57
Manizales, Colombia

Marcela Tabares Tabares

Grupo de Telesalud
Facultad de Ciencias Para la Salud
Universidad de Caldas, Cra. 25 No 48 – 57
Manizales, Colombia

RESUMEN: Telesalud Universidad de Caldas inició su proceso de formación virtual 10 años atrás bajo un modelo tecno - andragógico, el cual ha tenido diferentes fases de evolución enfocadas en capacitar a profesionales del área de la salud, estudiantes de últimos semestres de carreras a fines al área de la salud y comunidad en general, que por su naturaleza de ocupación, localización geográfica, exigencias de su profesión y estilos de vida, se convierte en un

grupo objetivo con necesidades obligatorias de actualización, capacitación y certificación. Es por esta razón, que Telesalud realiza permanentemente una serie de desarrollos tecnológicos basados en inteligencia artificial y analítica de datos que permiten predecir qué perfil de participantes tienen más probabilidades de culminar las capacitaciones cumpliendo con los porcentajes de calificación requeridos para lograr la certificación, y en que momento se deben activar los protocolos de alarma y rescate del estudiante a través de un sistema de acompañamiento que permite predecir de una manera oportuna el comportamiento de los estudiantes y anticipar acciones correctivas ante calificaciones que generen riesgo de no certificación, con el fin de garantizar la culminación de las capacitaciones y obtener los conocimientos requeridos para el buen ejercicio de su profesión. El grupo de Telesalud y su modelo de educación virtual predictiva identifica patrones de comportamiento y alerta oportuna a partir de un algoritmo que clasifica y mide la evolución de las calificaciones de los participantes al interior de las aulas virtuales, en los diferentes módulos de aprendizaje, activando la secuencia de notificación y recuperación a través de un protocolo permitiendo dar paso al inicio de toma de acciones oportunas de respuesta previo al riesgo de no lograr la certificación.

PALABRAS CLAVE: Educación virtual – inteligencia artificial - analítica de datos - modelo de educación – baja deserción – capacitación emotiva – virtualidad - tecnoandragógico - comunidades de aprendizaje – predictiva – predicción - experiencia exitosa – central virtual

de aprendizaje.

ABSTRACT: Telesalud Universidad de Caldas began its virtual training process 10 years ago under a techno-andragogic model, which has had different phases of evolution focused on training professionals in the health area, students in the last semesters of careers at the end of the area of health and the community in general, which due to their nature of occupation, geographic location, demands of their profession and lifestyles, becomes a target group with mandatory updating, training and certification needs. It is for this reason that Telesalud permanently carries out a series of technological developments based on artificial intelligence and data analytics that allow predicting which profile of participants are more likely to complete the training while meeting the qualification percentages required to achieve certification. and when the alarm and rescue protocols of the student must be activated through an accompaniment system that allows predicting in a timely manner the behavior of students and anticipating corrective actions in the event of grades that generate risk of non-certification, in order to to guarantee the completion of the training and obtain the knowledge required for the proper exercise of their profession. Telesalud group and its predictive virtual education model identify behavior patterns and timely alert from an algorithm that classifies and measures the evolution of the qualifications of the participants inside the virtual classrooms, in the different learning modules, activating the sequence of notification and recovery through a protocol that allows the initiation of taking timely actions in response to the risk of not achieving certification.

KEYWORDS: Virtual education - artificial intelligence - data analytics - education model - low dropout - emotional training - virtuality - technoandragogic - learning communities - predictive - prediction - successful experience - virtual learning center.

INTRODUCCIÓN

Telesalud - Universidad de Caldas y su área de educación continua han construido un modelo de educación virtual replicable que aporta a la automatización de sus procesos, por tal motivo se desarrolló un módulo basado en inteligencia artificial, integrado a la central virtual de aprendizaje, el cual ha sido entrenado a partir del análisis de los datos de registro de notas y comportamiento de los estudiantes en cada cohorte de las ofertas académicas existentes. Dicho software se centra en predecir el riesgo de fracaso o deserción por bajos promedios de calificación (inspirados en la producción cinematográfica “sentencia previa” del año 2002 - dirigida por Steven Spielberg quien utiliza un oráculo para predecir el riesgo de las personas en cometer un crimen)^[1], tomando medidas inmediatas según el comportamiento de los estudiantes virtuales, y el grupo objetivo en su mayoría son profesionales de la salud, profesionales de carreras afines al área de la salud, estudiantes de últimos semestres de carreras enfocadas a la salud y agentes comunitarios, y que por su naturaleza de aporte a la salud de un colectivo, requieren la certificación de sus habilidades enfocadas al servicio de la comunidad. Gracias a las funcionalidades de la máquina se logra mayor dedicación en tiempo y recursos, enfocados en la calidad de los contenidos

1 K. Dick, P. (2002). Minority Report [Film]. Hollywood: Steven Spielberg.

académicos, acompañamiento, motivación y efectividad del modelo educativo.

Los resultados del programa de Educación Virtual de la Universidad de Caldas ha sido postulado en diferentes eventos y premios a nivel nacional e internacional y Telesalud ha sido catalogado como un grupo con altos estándares de calidad y compromiso dentro de la comunidad de profesionales de la salud del país, es así, como esta experiencia en este modelo ha permitido obtener diferentes reconocimientos nacionales e internacionales, como el premio Latinoamericano Frida/eLAC (2010, 2013 y 2015), por los logros obtenidos con el programa de Telemedicina y Educación Virtual. En el 2012 el BID, la CEPAL, la OPS/OMS entre otros, otorgaron el reconocimiento al grupo con las “Mejores Prácticas en Telesalud”. En el 2014, Telesalud recibió el reconocimiento a la Innovación en Salud Pública en Latinoamérica entregado por parte de eSAC por la oferta del Curso Virtual en Salud Infantil, destacándose los bajos índices de deserción (proyecto regional financiado por el International Development Research Centre (IDRC) - diseñado e implementado conjuntamente por la OPS/OMS y el Grupo de Investigación en Salud, Equidad e Innovación de la Universidad de Toronto, Canadá). Reconocimiento por el impacto de Educación virtual en Colombia y Latinoamérica por RedClara y Tical (2018) y ganadores de los PREMIOS CÓNDOR (2018) que entrega la Red de Emprendimiento Tecnológico en el departamento de Caldas. Dentro de los principales resultados globales en educación virtual se encuentran los beneficios obtenidos a través del uso de diferentes herramientas virtuales educativas como lo son: clases en vivo streaming, participación en eventos virtuales, aplicativos de gamificación, capacitación y/o certificación para más de 50.000 profesionales de la salud en más de 800 municipios de Colombia y 10 países de Latinoamérica, además de 20 ofertas virtuales permanentes en cursos virtuales, seminarios, simposios y diplomados en diversos temas de alta relevancia para el aporte social, convirtiendo a Telesalud en un instrumento de beneficios en salud, para la comunidad en Colombia y Latinoamérica.

La implementación de un modelo de educación virtual predictiva es la evolución tecnológica a la administración manual y compleja de todo un proceso basado en datos, que dificultaba al operador integrar la parte humanística y emotiva al acompañamiento académico de los estudiantes, ahora con el modelo predictivo el equipo puede preocuparse en incrementar la calidad de los componentes académicos, la motivación 1 vs 1, el acompañamiento permanente, y la analítica de datos es una prioridad para la mejora continua. Es por ello, que la ventaja de los participantes es *“el aprendizaje automático que pretende aportar a los programas de Inteligencia Artificial, la capacidad de adaptarse sin tener que ser reprogramados”*¹², y así permitir tiempo para considerar el conocimiento y la motivación en las ofertas académicas, con un excelente resultado no solamente en los promedios de calificación sino también en las competencias adquiridas, en el impacto sobre la atención de los pacientes, la humanización en los servicios de atención, la respuesta de

2 CAMPO NIEVES, L. (2011). Aplicación de la inteligencia artificial en la predicción de fracasos endodónticos. protocolo de investigación [Ebook] (1st ed.). Madrid.

la comunidad, esto gracias a la calidad de los recursos de aprendizaje y certificación de habilidades.

¿Cómo se desarrolló el modelo? Telesalud - Universidad de Caldas diseñó y desarrolló el modelo de educación predictiva por medio de un software de IA que es adaptable y reprogramable, todo ello con el objetivo primordial de centrar los esfuerzos en el conocimiento, este desarrollo permitirá obtener mejores resultados en los estudiantes, centrar la mirada en las falencias académicas y mejorar o alivianar los factores externos ajenos a la academia, enfocando al participante como el actor más importante en el proceso académico.

1 | PROBLEMÁTICA Y CONTEXTO DE PROPUESTA DEL PROYECTO

Pensar constantemente en los patrones de comportamiento de un participante virtual se ha convertido en la razón de ser del programa de Telesalud, independientemente de desarrollar una central virtual de aprendizaje, donde el participante encuentre de manera intuitiva los objetos virtuales de aprendizaje, y el proceso de obtención de aprendizaje sea fácil e integral, aunque existen connotaciones diversas que presenta una población que requiere de una academia diferente y una andragogía totalmente adaptada a las necesidades propias de un sector que presenta variables de deserción como falta de tiempo, la familia, el trabajo y otros proyectos, sumados a “*los problemas de ‘deslaborización’, acoso laboral, pérdida de la autonomía, exceso de carga laboral, contrataciones ilegales, baja remuneración y desempleo*”³, además de otras variables que afectan directamente los procesos de educación, encontrando que si no se implementa un modelo predictivo basado en algoritmos inteligentes, continuará siendo muy complejo sortear las dificultades que presentan los modelos virtuales tradicionales, como lo son:

- Dificultades para identificar el perfil y comportamiento de cada estudiante.
- Dificultades de soporte técnico permanente.
- Dificultades de soporte académico permanente.
- Problemas para la identificación de las causas de abandono.
- Dificultad para tomar medidas correctivas antes que ocurra el abandono.
- Dificultades de comunicación efectiva durante la capacitación.
- Dificultades para obtener una respuesta positiva y oportuna de los participantes a los comunicados de acompañamiento durante la capacitación.
- Dificultades de acompañamiento y motivación oportuna.
- Cobertura total de las eventualidades reportadas por los participantes.

3 Empleo, E. (2019). Panorama laboral de los médicos en Colombia. Retrieved from <https://www.elemplo.com/co/noticias/investigacion-laboral/panorama-laboral-de-los-medicos-en-colombia-5835>

- Capacidad de respuesta por parte del recurso humano para despejar las solicitudes de soporte a grandes contingentes.
- Dificultad para identificar oportunamente bajos promedios que generen riesgo de certificación.
- Dificultades para activar los protocolos de recuperación, habilitación y rescate.
- Dificultad para analizar datos a través de protocolos de operación manual.
- Dificultades de caracterización para evitar la deserción.
- Dificultades para predecir los resultados finales de la capacitación virtual.
- Dificultades en la implementación del plan de acción y mapas de riesgo.
- Dificultades para automatizar un mayor número de tareas.
- Dificultades para medir la capacidad operativa del recurso humano.

También se encontraron eventualidades basadas en los aspectos culturales y dificultades personales, que se puede definir en primera medida en uno de los cuellos de botella que presenta la operación del programa, es por ello, que la solución presenta ventajas que ayudan en gran medida a predecir en tiempos determinados el comportamiento y los promedios de las calificaciones de los participantes para permitir el desarrollo esperado de su capacitación sin que los elementos distractores le impidan llevar a cabo el buen curso del aprendizaje y logrando contar con tiempos flexibles y suficientes para brindar soluciones oportunas de respuesta a los compromisos académicos.

Para el Ministerio de Salud es muy importante *“La utilización de las competencias profesionales, requeridas para el desempeño efectivo y con calidad de los profesionales de la salud, como parte de los referentes básicos para su formación, lo cual exige cambios y ajustes importantes en los procesos formativos”⁴*, es por esto, que para Telesalud Universidad de Caldas y su modelo de Educación Virtual es muy importante la anterior premisa y creen firmemente que centrarse en la calidad de la educación y las facultades intrínsecas y extrínsecas del estudiante, es el camino para formar, ayudar, motivar, e impartir el conocimiento integral a los participantes y así salvar vidas a millones de pacientes en Colombia y Latinoamérica.

Es así, como la central virtual de aprendizaje integra una herramienta tecnológica que a través de analítica de datos, basada en la lógica y la inteligencia artificial predice el alcance en promedio de calificaciones y establece el protocolo según patrones de comportamiento y perfiles definidos, con la apropiación de algoritmos que inician el proceso alerta y recuperación del estudiante por medio de SMS, llamadas telefónicas y correos electrónicos, completando un ciclo que permite equilibrar los niveles de aprendizaje esperados del participante en los módulos correspondientes de cada oferta académica.

4 GAVIRIA URIBE, A., CORREA SERNA, L., DÁVILA GUERRERO, C., BURGOS BERNAL, G., ORTÍZ MONSALVE, L., & BARRERA GUAUQUE, O. et al. (2016). Perfiles y competencia profesionales en salud [Ebook] (1st ed.). Bogotá: MinSalud. Retrieved from <http://www.minsalud.gov.co>

Con este Modelo Predictivo de Educación Virtual de Telesalud Universidad de Caldas se asegura que el participante siempre se encuentre dentro de los promedios que garanticen la certificación, de la mano con el acceso oportuno al conocimiento y flexibilidad en las opciones de aprendizaje, asegurando en un 95% que los factores externos como descuido, dificultades, tiempo o actitud no interfieran negativamente, gracias a la acción oportuna del sistema predictivo que activa el protocolo de acompañamiento para el rescate de los estudiantes en riesgo.

2 | DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA IMPLEMENTADA

El modelo de Educación virtual tiene diferentes componentes que integran la Central Virtual de Aprendizaje, y en ella se desarrolla la estrategia que implementada va encaminada al desarrollo integral del participante de las capacitaciones virtuales, se parte de la credibilidad en las personas y el conocimiento de las dificultades en el contexto laboral y las necesidades de capacitación que el medio exige, además del conocimiento de primera mano de las especificaciones de los perfiles categorizados, que brindan a Telesalud y a su software predictivo valiosa información que permite predecir y adelantar a la culminación positiva previo a protocolos de rescate, si así lo requiere cada participante: *“De esta premisa viene el esfuerzo de Telesalud y su sistema integral de educación virtual, de este virtuoso sentir nos integra y nos fusiona con las necesidades de cada profesional de la salud y a llevar el mensaje a través de las manos de una enfermera, el análisis de un especialista o el concepto médico, todo ello traducido en esperanza a alguien o al país que con cada clic hacemos crecer”^[5].*

Para ello se cuenta en primera instancia con el desarrollo de la Central Virtual de Aprendizaje (CVA) que integra diferentes soluciones tecnológicas como el software de Inteligencia Artificial que permite predecir el riesgo de fracaso por bajos promedios de calificación evolucionando en la gestión de datos, realizando protocolos de semaforización y de algoritmos de alarma y rescate para el estudiante, ilustrados en la siguiente imagen:

5 Granada Aguirre, A., Carmona Gallego, C., & Parra Alzate, H. (2018). Impacto del programa de Educación Virtual en Telesalud Universidad de Caldas (p. 62). Cartagena de Indias: María José López Pourailly, RedCLARA.



Fig. 1. Rutas de implementación del modelo predictivo

El módulo de educación virtual predictiva tiene el siguiente funcionamiento: cuando un alumno ha culminado su tercer módulo de estudio, éste módulo indica con un 75% de acierto en qué clase terminará el estudiante, y se activan los protocolos automatizados del área de soporte para realizar el acompañamiento respectivo a los estudiantes; a medida que el alumno avanza en sus módulos, el porcentaje de acierto aumenta, hasta llegar a un máximo de 84.45 % una vez haya culminado su quinto módulo. Hay que aclarar que para fines de experimentación se realizaron clasificaciones con los 6 módulos completos y se alcanzó un acierto del 99%.



Fig. 2. Proceso de implementación de educación virtual predictiva. Aquí se presenta el proceso necesario para la implementación del módulo de educación virtual predictiva, integrado a la Central Virtual de Aprendizaje.

A continuación se describen cada uno de los pasos ejecutados en el proceso de implementación del módulo de educación virtual predictiva:

1. **Selección de información:** En este paso se escogió los registros de 611 alumnos de diferentes cursos que tuvieron diferentes resultados de desempeño final.
2. **Revisión de la base de conocimiento y limpieza de los datos:** Luego de obtener una base de conocimiento, se revisa la calidad de los datos y se realiza la tarea de limpiar los datos anómalos o nulos, también se agrupan los datos para que cada columna del modelo final represente un módulo ejecutado.
3. **Creación de las clases:** Después de ajustar el modelo, se analiza con el equipo de trabajo cuales son los umbrales de calificación para establecer las clases que serán predecidas, y se crean 3 clases las cuales son rojo que corresponde a alumnos que no se certifican o se certifican con una calificación baja, amarillo son los alumnos que obtienen una nota medio alta, y verde son los alumnos que obtienen una calificación alta.
4. **Selección de algoritmos:** Para la ejecución de este proyecto se escogieron inicialmente los algoritmos ID3, Naive bayes, Perseptrón multicapa, y regresión logística.
5. **Experimentación de los algoritmos con la base de conocimiento:** El

entrenamiento y validación de cada algoritmo se realizó de la siguiente manera: se utilizó el método de validación cruzada con 10 folders usando el total de los registros (611), se realizaron varias iteraciones para conocer cual es el número de módulos mínimo que debió completar un estudiante y así predecir en que clase terminaría al final de la capacitación, es decir, primero 6 módulos, luego 5 módulos y así hasta 2 módulos.

- 6. Integración del algoritmo de mejor desempeño con la CVA:** Luego de comparar los porcentajes de acierto de cada uno de los algoritmos se decide implementar el algoritmo de regresión logística, que en un mínimo de 3 módulos completados se puede predecir en un 75.94% en que clase puede terminar un alumno. En la sección de resultados obtenidos e impactos se mostrará el desempeño de los demás algoritmos. Hay que aclarar que entre más módulos complete el alumno, el algoritmo tiene un porcentaje de acierto más alto, para la implementación del algoritmo se utilizó el lenguaje de programación R y su gran cantidad de librerías que facilitaron la implementación.

3 I ASPECTOS CRÍTICOS Y RELEVANTES A RESALTAR Y DETALLAR

Los aspectos críticos de la solución que se deben resaltar se encuentran relacionados con la implementación y la puesta en marcha, como bien se sabe para poder realizar un nuevo desarrollo se requiere de una inversión de recursos económicos y destinación de recurso humano para tal fin, así como la probabilidad de no lograr obtener los resultados esperados, inicialmente para el entrenamiento de una máquina es indispensable contar con datos suficientes para poder dar paso a la analítica de los mismos y soportados en los resultados de los ejercicios de prueba en entornos simulados para lograr contar con resultados positivos para la nueva solución, se pasó de una solución netamente manual a una automatizada que evidencia las dificultades de los estudiantes semaforizados y categorizados, con estadísticas y probabilidades de falla o no certificación, implementando estrategias que permiten humanizar la educación con más tiempo para desarrollar labores de carácter académico y mantenimiento de plataforma.

Se resalta específicamente desde la parte técnica que “hay muchos casos en los que se pueden resolver situaciones complejas haciendo uso de reglas deterministas, hasta el punto que su uso consigue sistemas automáticos que se comportan como humanos expertos en un dominio particular, permitiendo tomar decisiones, por ejemplo: en sistemas de control de tráfico, transacciones bancarias, o diagnóstico de enfermedades. Entre las opciones disponibles, los sistemas basados en reglas se han convertido en una de las herramientas para tratar de manera eficiente una buena colección de problemas, ya que las reglas deterministas constituyen la más sencilla de las metodologías utilizadas en sistemas expertos. En estos sistemas, la base de conocimiento de la que se parte contiene las variables y el conjunto de reglas que definen el problema, y el motor de inferencia son capaces de extraer conclusiones aplicando métodos de la lógica clásica sobre esta base. Una regla en este contexto es una proposición lógica que relaciona dos o más objetos del

dominio e incluye dos partes, la premisa y la conclusión, que se suele escribir normalmente como “Si premisa, entonces conclusión”. Cada una de estas partes es una expresión lógica con una o más afirmaciones objeto - valor conectadas mediante operadores lógicos (y, o, o no)^[6].

4 I RESULTADOS OBTENIDOS Y SU IMPACTO

Módulos	Rojo	Amarillo	Verde
Módulo 1	10	11,74	13,36
Módulo 2	9,17	12,46	14,18
Módulo 3	9,95	12,8	14,19
Módulo 4	11,86	13,76	14,52
Módulo 5	8,84	11,72	13,96
Módulo 6	8,1	12,35	13,66

Tabla 1. Valores de la calificación media que obtiene cada una de las clases en un módulo determinado.

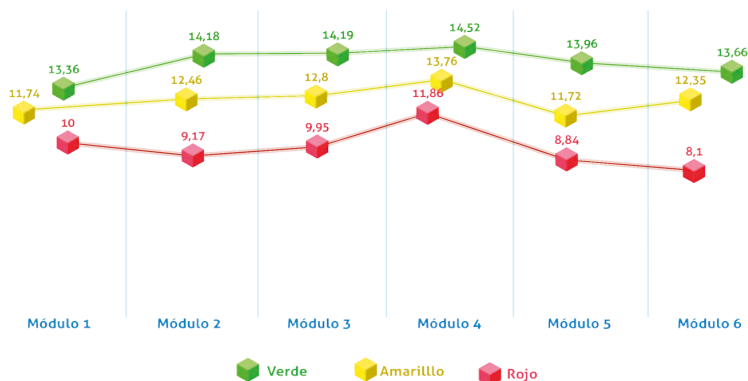


Fig. 3. Calificación media obtenida por cada clase en un módulo determinado. La gráfica anterior nos permite apreciar de mejor manera cual es el comportamiento que tienen los alumnos de cada una de las clases.

6 Caparrini, F., Caparrini, F., & Work, W. (2019). Sistemas Basados en Reglas - Fernando Sancho Caparrini. Retrieved from <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=103>

Etiquetas de fila	2 Módulos	3 Módulos	4 Módulos	5 Módulos	6 Módulos
ID3	65,95	71,68	71,35	78,39	86,09
Naive Bayes	66,44	69,88	73,48	78,72	84,78
Perceptrón multicapa	66,45	74,96	77,25	82,48	99,02
Regresión Logística	68,41	75,94	78,55	84,45	99,67
Promedio Aciertos	66,8125	73,115	75,1575	81,01	92,39

Tabla 2. Porcentaje de aciertos de cada algoritmo con un número mínimo de módulos terminados.

La anterior tabla, muestra el desempeño de todos los algoritmos con cada uno de los módulos, como primer criterio para escoger el algoritmo a implementar se tiene en cuenta que el porcentaje de acierto esté por encima de la media de desempeño, en ese caso los que cumplen con porcentajes muy similares son el perceptrón multicapa y la regresión logística en todos los módulos, y el segundo criterio fue la cantidad de recursos necesarios para ejecutar el algoritmo y es ahí donde presenta un menor consumo de recursos el algoritmo de regresión logística. Por lo tanto, el algoritmo que cumple mejor con los criterios es la regresión logística.

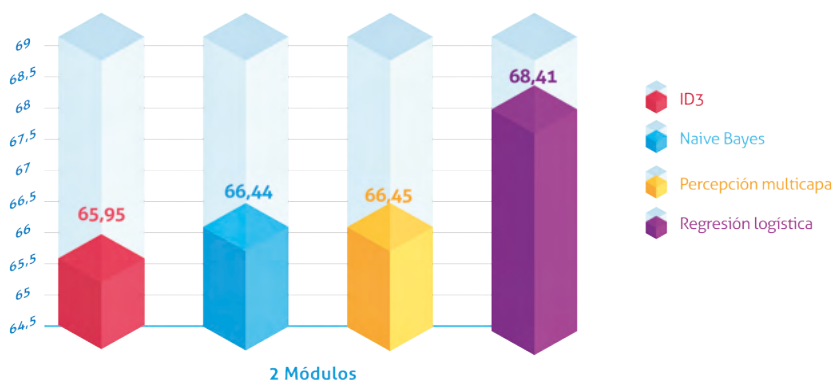


Fig. 4. Porcentaje de cierto de los algoritmos con 2 módulos. Respecto el porcentaje de acierto presentado en esta gráfica se establece que se presenta mucha incertidumbre al momento de realizar una predicción.

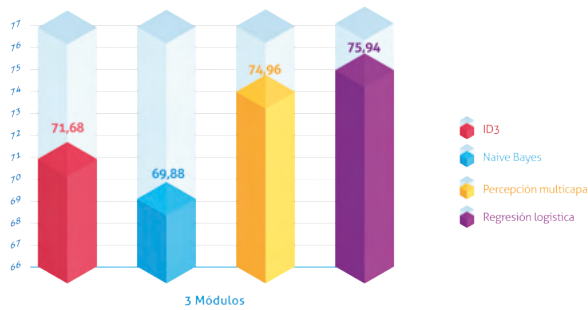


Fig. 5. Porcentaje de acierto de los algoritmos con 3 módulos. Como se mencionó anteriormente el algoritmo seleccionado es la regresión logística y se acepta que el error de clasificación presente en una etapa temprana del desarrollo del curso sea cerca del 25 %.

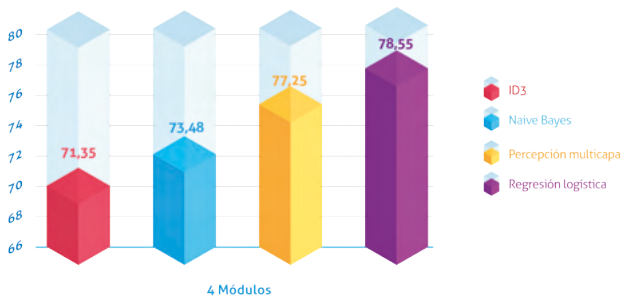


Fig. 6. Porcentaje de acierto de los algoritmos con 4 módulos.

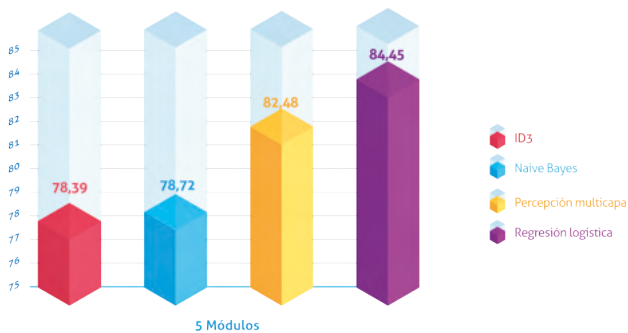


Fig. 7. Porcentaje de acierto de los algoritmos con 5 módulos.

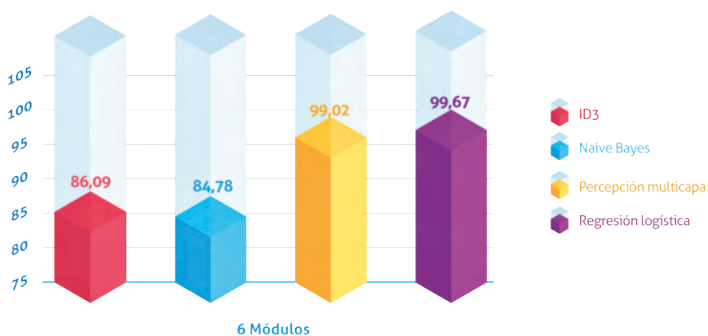


Fig. 8. Porcentaje de acierto de los algoritmos con 6 módulos.

Las gráficas 5, 6 y 7 muestran que los algoritmos perceptrón multicapa y regresión logística son los que muestran un mejor desempeño en el porcentaje de acierto, también se puede apreciar que a medida que los alumnos completan sus módulos, los algoritmos tienen un mejor porcentaje de acierto llegando a tener aciertos por encima del 99 %.

5 | APRENDIZAJES

Inicialmente los registros académicos se realizaban de manera manual, los documentos de Excel eran la herramienta por predilección y el que por medio de colores se catalogaba los estudiantes y generaban los porcentajes correspondientes, este método generaba datos matemáticos exactos, pero hoy en día la educación virtual predictiva permite de manera anticipada el perfil de los participantes de los cursos, simposios y diplomados que se imparten y con base en esa información un software inteligente basado en procesos matemáticos se aprendió realmente que el tiempo invertido en formatos de Excel podía ser sustituido por un sistema organizado y predictivo que sumara sus horas al cálculo anticipado del comportamiento de perfiles determinados, retroalimentando los conceptos en cada oferta que se realiza en Telesalud Universidad de Caldas, además se aprendió que las notas y actividades deben ser siempre enfocadas en los perfiles se conocen y se evidencian en el software, entendiendo que cada una de las actividades se diseña no por el grado de complejidad sino que por la analítica de datos que logra diseñar una actividad enfocada en el porcentaje de conocimiento que brinda al estudiante, reevaluando la práctica de evaluaciones difíciles, ya que el software brinda el aprendizaje y el concepto de la individualidad del estudiante, lo categoriza y lo encasilla en un perfil que genera la formación de manera óptima con flexibilidad, teniendo en cuenta la motivación constante hacia el objetivo que es la certificación de las capacitaciones, entonces pues la reflexión a esta labor desde la Universidad de Caldas “es que las instituciones no se queden en la etapa de lo conocido, busquen la innovación para mejorar, obtener datos que

permitan afianzar la relación con el estudiante, bajar el nivel de la brecha que supone un programa de educación virtual, humanizando desde los datos que nos proveen los software y sobretudo buscar sistemas que automaticen los procesos humanizando además la educación, el sistema predictivo produce información que permite tener tiempo de clasificar y tratar al estudiante como un individuo con características diferentes y no como un grupo generalizado.

6 | IMPACTOS NO ESPERADOS

Al tener perfiles definidos ya evidenciados por los datos obtenidos de la herramienta del modelo predictivo a través de la aplicación de encuestas, se encontraron diferentes hallazgos que no tenidos en cuenta y que son inherentes al factor humano al que se quiere llegar, el ser humano no tiene la perfección de un software predictivo y presenta márgenes de error que a la hora de implementar modelos matemáticos que deben ser tenidos en cuenta:

- Una de las variables no esperadas mostró que un 35% de los estudiantes tuvieron dependencia al sistema y a los recordatorios de sus actividades, esto evidenció un perfil diferente que brinda datos para catalogarlos e incluirlos en un nuevo perfil que requiere mayor acompañamiento para lograr la certificación.
- Se evidenció en un 5% que como se establecieron metas mínimas, los participantes adaptaron su comportamiento a sólo obtener las notas mínimas que les ayudara a lograr la certificación y otro grupo de estudiantes (5%) cayeron sistemáticamente en la escala de riesgo, al generar la costumbre de esperar la alarma para ingresar de nuevo y lograr pasar con promedio aceptable para certificación.

Entre las desventajas principales de la herramienta que han llevado a complementarlo o sustituirlo con otros procedimientos de razonamiento se destacan:

- Relaciones opacas entre reglas: aunque las reglas de producción son muy simples desde un punto de vista individual, las interacciones que se producen a larga distancia entre la red de reglas existentes pueden ser muy opacas, lo que hace que generalmente sea difícil saber qué papel juega una regla en particular en la estrategia global de razonamiento que hay detrás.
- Estrategias de búsqueda muy ineficientes: esencialmente, el motor de inferencia realiza una búsqueda exhaustiva en todas las reglas en cada ciclo de iteración, por lo que los sistemas de reglas con muchas reglas (que pueden llegar a ser miles) son lentos y, a menudo, inviables en problemas del mundo real^[7].

7 Caparrini, F., Caparrini, F., & Work, W. (2019). Sistemas Basados en Reglas - Fernando Sancho Caparrini. Retrieved from <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=103>

AGRADECIMIENTOS

La Universidad de Caldas, la Facultad de Ciencias para la Salud y su Decana Dra. Claudia Patricia Jaramillo, ya que apoyó de manera incondicional este y muchas otras iniciativas de educación virtual y desarrollo de software de inteligencia artificial que logra el libre desarrollo, la evolución e innovación en los procesos en pro de la comunidad universitaria y el país.

Los autores desean de manera cordial y emotiva agradecer al sr. Germán González Martínez por su participación en la recopilación de los datos estadísticos y revisión del presente documento y al sr. Andrés Felipe Aristizábal por la elaboración de gráficos estadísticos que permite hacer de éste documento agradable para el lector, además al equipo de ingeniería de Telesalud Universidad de Caldas por su increíble desarrollo que permite un modelo predictivo adaptado al modelo de educación virtual, y a todo el equipo interdisciplinar de trabajo por la construcción diaria de un proyecto innovador que salva vidas a través de la tecnología en Colombia y Latinoamérica.

Agradecemos a Red RENATA Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada por la infraestructura de red de tecnología avanzada y conexión de alta velocidad que permite desde las universidades el desarrollo de proyectos colaborativos de ciencia, educación e innovación al igual que una conexión estable y segura para los participantes virtuales en el continente latinoamericano, y a la RedClara por realizar convocatorias que incentivan y hacen posible que las personas que integran las universidades construyan e innoven en beneficio de la comunidad académica iberoamericana.

REFERENCIAS

K. Dick, P. (2002). *Minority Report* [Film]. Hollywood: Steven Spielberg.

CAMPO NIEVES, L. (2011). *Aplicación de la inteligencia artificial en la predicción de fracasos endodónticos. protocolo de investigación* [Ebook] (1st ed.). Madrid.

Empleo, E. (2019). Panorama laboral de los médicos en Colombia. Retrieved from <https://www.empleo.com/co/noticias/investigacion-laboral/panorama-laboral-de-los-medicos-en-colombia-5835>

GAVIRIA URIBE, A., CORREA SERNA, L., DÁVILA GUERRERO, C., BURGOS BERNAL, G., ORTÍZ MONSALVE, L., & BARRERA GUAUQUE, O. et al. (2016). *Perfiles y competencia profesionales en salud* [Ebook] (1st ed.). Bogotá: MinSalud. Retrieved from <http://www.minsalud.gov.co>

Granada Aguirre, A., Carmona Gallego, C., & Parra Alzate, H. (2018). *Impacto del programa de Educación Virtual en Telesalud Universidad de Caldas* (p. 62). Cartagena de Indias: María José López Pourailly, RedCLARA.

Caparrini, F., Caparrini, F., & Work, W. (2019). *Sistemas Basados en Reglas - Fernando Sancho Caparrini*. Retrieved from <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=103>

O USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR NOS CURSOS DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS NA MODALIDADE DE ENSINO REMOTO EMERGENCIAL – ERE

Data de aceite: 01/11/2021

João Vitor Castro de Lima

Universidade Federal do Amazonas
Campus Manaus
Manaus-Amazonas
<http://lattes.cnpq.br/7248082185580529>

Maria Lucidalva Ribeiro de Sousa

Universidade Federal do Amazonas
Campus Manaus
Manaus-Amazonas
<http://lattes.cnpq.br/0537904542958586>

Luana Priscilla Roque Moura

Universidade Federal do Amazonas
Campus Manaus
Manaus-Amazonas
<http://lattes.cnpq.br/5803891252682779>

Adriana Dantas Gonzaga de Freitas

Universidade Federal do Amazonas
Campus Manaus
Manaus-Amazonas
<http://lattes.cnpq.br/3694117633635449>

RESUMO: A educação remota emergencial tornou-se alternativa primordial para dar-se continuidade as aulas e tentar sanar o processo perdido em meio a pandemia do Covid-19. Ambientes virtuais de aprendizagem mediaram o processo de ensino e aprendizagem na educação adotando as modalidades assíncrona e síncrona. Mesmo que muitas Instituições de Ensino Superior tiveram que se adaptar com

o novo desafio. A acessibilidade digital torna-se imprescindível neste contexto, para permitir que todos os estudantes, incluindo estudantes com deficiência, tenham acesso ao aprendizado de forma igualitária. Este trabalho apresentou algumas reflexões sobre a disciplina de Biologia celular, nos cursos de agronomia e engenharia florestal da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas na ação de ensino remoto emergencial (ERE). O objetivo deste trabalho foi apresentar de como os discentes têm manuseado os desafios da tecnologia em relação as aulas Remotas enfrentados durante a pandemia nas aulas de Biologia Celular. Como procedimento metodológico adotou-se uma pesquisa exploratória baseada no levantamento de referências bibliográficas em livros, artigos científicos em base de dados, além de aplicações de questionários com perguntas abertas e fechadas referente a disciplina, com duas turmas de discentes de diferentes cursos. Desta forma pode-se analisar de modo significativo, positivo e reflexivo a experiência da metodologia remota, que trouxe um modelo educacional, mediado pelas tecnologias da informação, totalmente novo e que precisa ser aperfeiçoado dentro do processo educacional de Ensino-aprendizagem, mostrando que, o preparo profissional do professor e de seu aluno precisam estar atrelados a metodologia de uso das novas tecnologias e que é preciso reformular e adaptar conteúdos e práticas disciplinares para esse processo de forma a englobar a todos.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino, Ambiente Virtual, Agronomia e Engenharia Florestal.

THE USE OF TECHNOLOGICAL TOOLS FOR TEACHING CELL BIOLOGY IN AGRICULTURAL SCIENCES COURSES IN THE EMERGENCY REMOTE LEARNING - ERE MODALITY

ABSTRACT: The emergency remote education became the primary alternative to continue the classes and try to repair the process lost in the midst of the Covid-19 pandemic. Virtual learning environments have mediated the teaching and learning process in education by adopting asynchronous and synchronous modalities. Even though many Higher Education Institutions had to adapt to the new challenge. Digital accessibility becomes essential in this context, to allow all students, including students with disabilities, to have equal access to learning. This paper presents some reflections on the subject of Cell Biology, in the agronomy and forestry engineering courses at the Faculty of Agricultural Sciences of the Federal University of Amazonas in the action of emergency remote teaching (ERE). The objective of this work was to present how the students have handled the challenges of technology in relation to remote classes faced during the pandemic in the lessons of Cell Biology. As a methodological procedure we adopted an exploratory research based on the survey of bibliographic references in books, scientific articles in databases, in addition to the application of questionnaires with open and closed questions regarding the subject, with two classes of students from different courses. This way, the experience of the remote methodology can be analyzed in a significant, positive, and reflective way, bringing an educational model, mediated by information technologies, which is totally new and needs to be improved within the teaching-learning educational process, showing that the professional preparation of the teacher and his student need to be linked to the methodology of using new technologies, and that it is necessary to reformulate and adapt contents and disciplinary practices for this process in order to include everyone.

KEYWORDS: Teaching, Virtual Environment, Agronomy and Forest Engineering.

INTRODUÇÃO

Durante a pandemia causada pelo SARS-CoV-2 o ensino que antes era de forma presencial foi adaptado para o Ensino Remoto Emergencial (ERE) e assim mediado por meios digitais a distância, chamados também de tecnologias da informação e comunicação (TIC). Essas ferramentas visam possibilitar o uso de novas metodologias ativas do ensino em intermédios pelas plataformas digitais. Pois, conforme MOREIRA (2020) a pandemia de COVID-19 impôs uma nova ordem, um outro ritmo para a humanidade. Vivemos nos anos de 2020 e 2021 uma crise sem precedentes. A pandemia do coronavírus chegou impondo uma nova ordem, um outro ritmo para a humanidade. O caos se instalou. No Brasil, além da grave crise sanitária, ainda passamos por profundas crises econômica, política e, em especial, o processo educacional.

No período da pandemia, muitas pessoas passaram a trabalhar remotamente; famílias passaram a conviver cotidianamente com vários conflitos; pessoas ficaram afastadas de entes queridos para se proteger e proteger o outro; muitos continuaram nas suas atividades por serem essenciais, por não terem outra opção para se manter ou

mesmopor não acreditarem que o vírus é real (SOUZA, 2020). Enfim, é uma nova realidade que se apresenta. Mas, e a universidade? Ouve um reajustamento nesta nova realidade que encontra-se diante de todos, considera-se que as tecnologias da informação e comunicação, as plataformas virtuais de aprendizagem, as redes sociais devem ser vistas como propulsores da criação de novas relações com a informação, com o tempo, com o espaço, consigo mesmo e com os outros. Em tempos de pandemia, mais do que nunca, a educação é convocada a se singularizar, a se reinventar buscando outras possibilidades pelo uso das tecnologias digitais e pela habitação nos ambientes virtuais de aprendizagem.

Neste sentido, as universidades acataram as normas estabelecidas pelo Ministério da Educação (MEC), e passaram a adotar novas oportunidades tecnológicas de informação e comunicação (TIC), segundo a informação de SANTOS JUNIOR e MONTEIRO, (2020) a fim de promover o processo formativo eficiente essas tecnologias são capazes de agregar conhecimento e oportunidade de aprendizagem para os discentes por meio dos recursos oferecidos pelas plataformas digitais. A disciplina de Biologia Celular, ministrada para a Faculdade de Ciências Agrárias, para os cursos de Agronomia e Engenharia Florestal da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) foi reformulada em um ambiente virtual, *on line* com aulas teóricas e práticas através de microscópio virtual. Estes ambientes virtuais de aprendizagem foram lugares de produção do conhecimento, onde obteve-se encontros síncronos e assíncronos. A forma síncrona utilizando a videoconferência que tem como ferramenta de ser facilitadora que possibilita a comunicação de pessoas por imagens fisicamente afastadas em tempo real por meio de áudio e vídeo (DE SOUZA FARIAS, 2019).

Tendo em vista a realidade da pandemia do Covid-19, e a educação universitária, este estudo teve como objetivo avaliar os usos das ferramentas de informação e comunicação *on line*, utilizadas na disciplina de Biologia Celular, durante o período do Ensino Remoto Emergencial (ERE), bem como avaliar os instrumentos e dados enviados pelos estudantes no decorrer da disciplina, principalmente relacionados ao uso dos dados móveis de internet.

MATERIAIS E MÉTODOS

Descrição do estudo

Para este trabalho foi utilizado a pesquisa-ação com uma abordagem quanti-qualitativa, conforme, NETO; DE ALMEIDA, (2011).

Procedimentos

Nos meses de setembro a dezembro 2020, foram realizados as ações do ensino emergencial na Universidade Federal do Amazonas, constou-se de um período especial, para adaptação tanto dos docentes como dos discentes sobre as ferramentas tecnológicas de ensino através de videoconferência, com duração de 50 minutos e em parte as aulas

assíncronas. Os recursos utilizados neste trabalho para atingir os objetivos propostos para a matéria de ensino de Biologia Celular foram as ferramentas do Google Classroom, Google meeting, e também os sites que somaram para a utilização das aulas praticas sendo eles; histology Services e BioNetwork, eles tem como colaboração facilitar e simular através de programas digitais a vivência em um laboratório físico, e o Google Forms, sendo um dos principais instrumentos de avaliação e feedback dos discentes participantes.

Cenário/População/Amostra

No período de um semestre teve-se aulas síncronas e assíncronas com o total de 78 alunos entre calouros e veteranos, sendo 36 de agronomia e 42 de engenharia florestal da Faculdade de Ciências Agrárias, FCA. Utilizou-se a ferramenta Excel para organizar os dados obtidos a partir dos questionários aplicados com perguntas e observações prévias, uma vez que baseou-se no número de matriculados na disciplina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de Ensino Remoto Emergencial (ERE), na disciplina de Biologia celular ofertada para os cursos de Agronomia e Engenharia Florestal, observou-se uma grande procura pela disciplina, ao todo foram matriculados 78 alunos entre calouros e veteranos, sendo 42 de Engenharia Florestal e 36 de Agronomia.

No decorrer do semestre, conforme observado na Figura 1, durante o processo de construção das aulas e ministrados encontros síncronos e assíncronos, mediados pelas tecnologias da informação e pelas plataformas de ambientalização virtual, notou-se durante as semanas de aula, oscilações relevantes quanto a presença dos alunos envolvidos nas atividades síncronas e assíncronas propostas pela disciplina, nas primeiras semanas essas alternâncias não foram tão grandes, mas a partir da quarta semana ficou mais evidente que essas instabilidades representavam a evasão dos alunos.

Segundo MANSOR, (2012), a utilidade dessas ferramentas incorporada ao ensino permite trazer aprendizado tanto para os professores quanto para os alunos, tem como forma de instrumento facilitador de organização e aplicação de exercícios de lançar notas, dialogar com os alunos, e com isso ter controle de aprendizagem de cada aluno mediante as atividades realizadas pelos mesmos, assim como para os alunos, na disponibilidade e praticidade para realização de uma atividade lançada, contribuindo para análise de eficiência da plataforma.



Figura 1: Representação gráfica da evasão de alunos durante a disciplina de Biologia Celular ministrada no período de Ensino Emergencial Remoto (ERE) para os cursos de Agronomia e Engenharia Florestal.

Se levarmos em consideração o percentual da presencialidade dos alunos notou-se que mesmo com o pico de presença na terceira semana de aula, não alcançou-se 100% dos alunos matriculados na disciplina, após atingir 74% de presença dos alunos esse percentual caiu bruscamente, se agruparmos as semanas em três grupos conseguimos visualizar, que após as três primeiras semanas, entre a quarta e sétima semana o percentual fica oscilando ente 40% e 45%, o que pode ser reflexo das dificuldades de acessibilidade, assistência estudantil relacionada ao impacto social sofrido pelo aluno durante a pandemia, e fatores como localidade e indisponibilidade de conectividade ao ambiente virtual ou simplesmente a adaptação ao formato remoto da disciplina. Em conformidade e afirmando a escrita acima, GARCIA; BACARIN; LEONARDO, (2018), corrobora em seus estudos que, a acessibilidade, assistência e adaptação só existe quando todas as pessoas são incluídos e têm condições de tal participação, de forma plena e sem interrupção de seus direitos, com autonomia e segurança.

Entre a oitava e decima primeira semana (figura 2) o percentual decresce ainda mais e oscila entre 32% e 33%, tendo um breve aumento de 38% na nona semana. Entretanto já ao final do semestre letivo nasduas últimas semanas obtivemos queda de 21% entre a decima segunda semana e a decima terceira, provavelmente resultante das provas finais e do encerramento do semestre.

Dessa forma, corroborando com MORAN (2018), as metodologias ativas surgem para mostrar o papel protagonista e mediar o aluno, onde o mesmo deve assumir a construção do seu aprendizado, aliando-se ao uso das tecnologias, apesar do entendimento da essencialidade do uso das mesmas, de que há uma resistência por parte, até então, do âmbito escolar, mas nesse panorama mundial de pandemia, a finalidade é adaptar-se ao maximo possível.

Esta evasão dos discentes pode ser relacionada ainda pela infraestrutura domiciliar em tempos de pandemia, estudo realizado pelo Centro regional de estudos para o

desenvolvimento da sociedade da informação do Brasil em 2018, demonstrou que 30% dos domicílios brasileiros não possuem nem computador nem acesso à internet. Quando consideramos a renda familiar de até um salário-mínimo, esse percentual salta para 50%, segundo a mesma pesquisa. Nessa perspectiva, precisamos considerar as desigualdades sociais no cenário brasileiro, uma vez que muitos discentes e docentes não têm condições de ter a estrutura necessária para atuarem nas atividades remotas em seus domicílios.

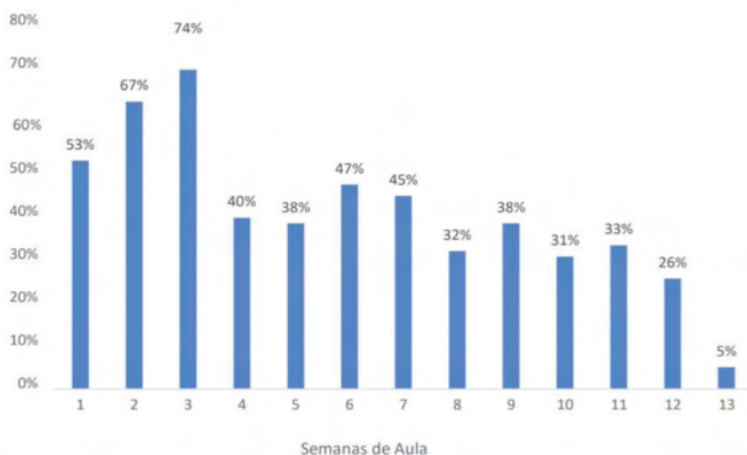


Figura 2: Representação percentual da presencialidade dos alunos, nas aulas síncronas e assíncronas durante a disciplina de Biologia Celular ministrada no período de Ensino Emergencial Remoto (ERE)

Ao desmembrarmos os dados para as análises individuais de cada curso (figura 3) e colocarmos esses dados em comparação, conseguimos enxergar um processo de evasão das atividades síncronas, ainda mais explícito nos alunos principalmente do curso de agronomia. Nota-se uma queda de presencialidade muito grande após as três primeiras semanas de aula e no decorrer das semanas seguintes vai se mantendo levemente estável, o que pode ser reflexo dos fatores já citados, podendo, não acompanharem a disciplina frequentemente ou até mesmo pedido o trancamento e/ou cancelamento da disciplina por não conseguir se adaptar.

Segundo Oliveira, (2020), ele relata em seu trabalho que, o ensino remoto transferiu o que já se fazia na sala de aula presencial e, em muitos casos, aflorou uma perspectiva de educação instrucionista, conteudista, uma vez que, temos acompanhado crianças e adolescentes cansados por ficarem horas diante da tela do computador assistindo aulas e fazendo atividades. Neste tipo de ensino, que é utilizado em tempos de guerra, tragédias naturais ou emergência, o potencial das tecnologias digitais em rede é subutilizada, visto que as TIC, prioritariamente, são utilizadas para transmitir as informações através de aulas expositivas via ferramentas de webconferência ou videoaulas.

Presencialidade dos alunos por curso

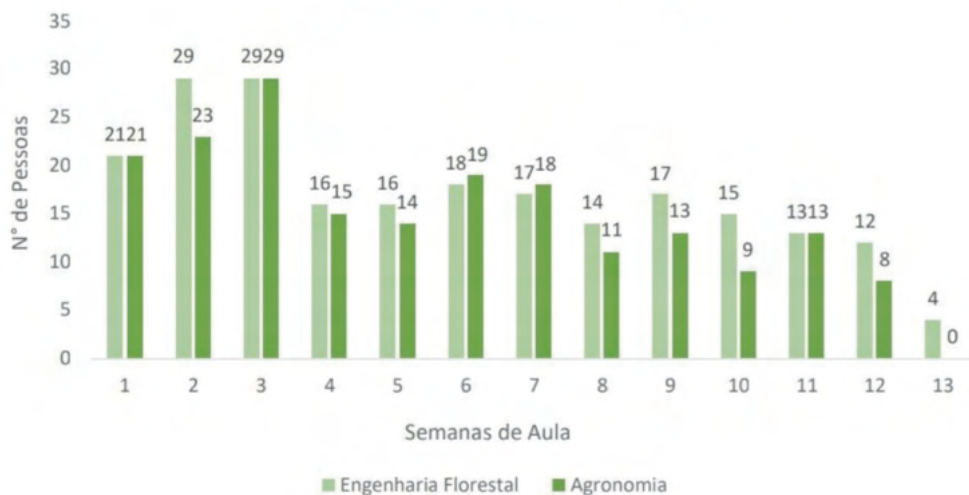


Figura 3: Representação gráfica da Presencialidade dos alunos, divididos por curso, durante a disciplina de Biologia Celular ministrada no período de Ensino Emergencial Remoto (ERE).

Os dados observados na disciplina de Biologia Celular, corrobora com o que foi mencionado por CALVALCANTE, et al., (2020), a experimentação do ensino remoto evidenciou a desigualdade existente no país. Enquanto que uma parcela da população conta com internet, smartphone, computador e local silencioso para assistir as aulas, em contrapartida, a outra parcela da população brasileira não tem sequer condições de fazer três refeições diárias. Com o isolamento social, esse quadro ficou ainda mais explícito.

Ao analisar os dados gerais da turma (figura 4), referentes as atividades assíncronas, observa-se um fator interessante, que é a presencialidade acentuada dos alunos e a participação desses alunos avaliada pelos formulários através de perguntas relacionadas aos temas trabalhados pela disciplina de forma semanal. Interessante observar que a média de participação dos alunos é estável, e de forma razoavelmente boa se comparada as aulas presenciais, não trazendo muitas inconstâncias. É importante ressaltar que essas atividades são compostas de leitura do material, práticas laboratoriais remotas por meio de roteiros avaliativos e participação dos alunos.

Essa situação enfrentou inúmeras dificuldades, em contrapartida se da através da disponibilidade de conexão com a internet adequada por parte dos discentes (CASTAMAN & RODRIGUES, 2020) e contudo, as adaptações de adaptar o novo currículo e estratégias pedagógicas pelos docentes e pelas instituições para que englobe a todos (BAO, 2020).

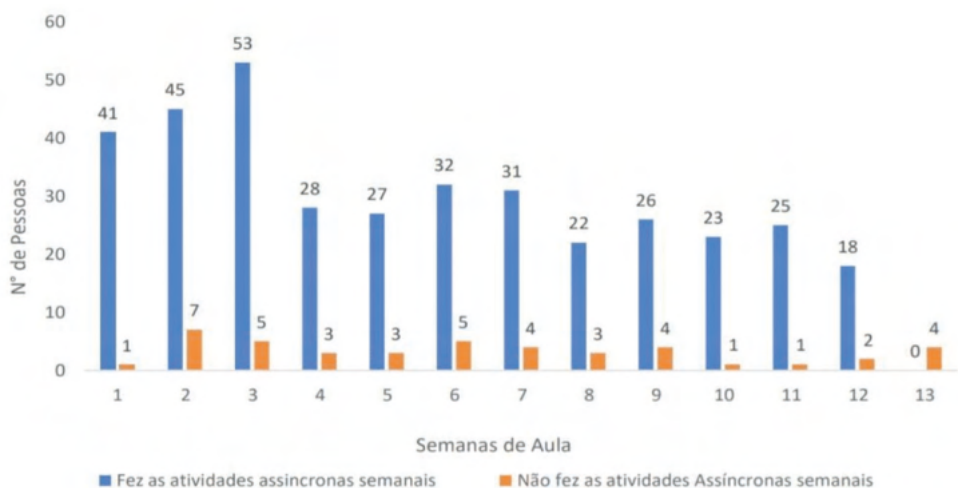


Figura 4: Representação gráfica da Presencialidade dos alunos, nas atividades Assíncronas durante a disciplina de Biologia Celular ministrada no período de Ensino Emergencial Remoto (ERE).

Dos fatores observados nas análises, (figura 5) a partir das respostas dos alunos, é possível identificar um percentual significativo, que demonstram o alcance do conteúdo ministrado e como o processo de Ensino-aprendizagem pode ter sofrido obstáculos no decorrer de sua construção. Avaliando esses dados conseguimos observar que com o aumento da complexidade dos conteúdos ministrados pela disciplina, após a terceira semana de aula, notamos uma queda de 20% da participação dos alunos que se manteve irrecuperável e estabilizando o percentual de presença dos alunos, que pode ser relacionado com o aumento do grau de dificuldade apresentado pela disciplina, a falta de adaptação a metodologia remota, por uma série de fatores que podem estar atrelados a forma como a disciplina é aplicada e observada dentro do ambiente virtual.

De acordo com SANTOS, (2006), onde relata que mudanças não são simples, em especial, em um ambiente de ensino, que pode ser na escola, na universidade, espaço, por um lado, privilegiado para a inovação e transformação social, mas, por outro lado, com um currículo e metodologias profundamente tradicionais.

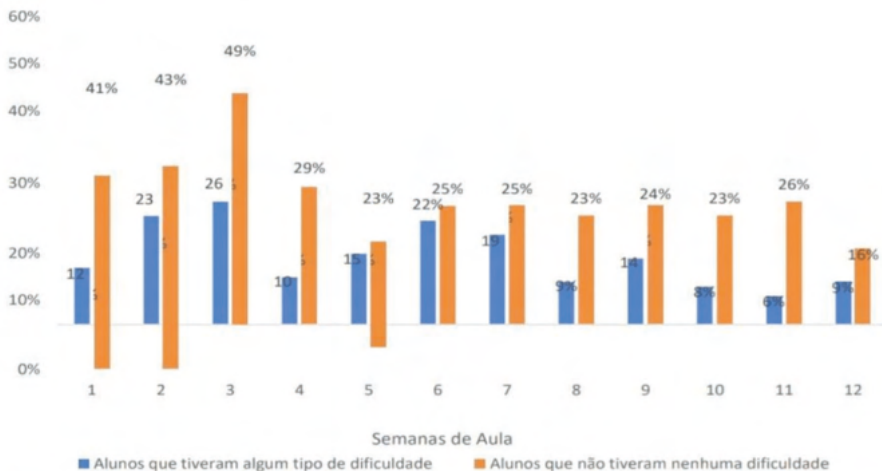


Figura 5: Representação gráfica da Avaliação dos alunos, das dificuldades nas atividades Assíncronas durante a disciplina de Biologia Celular ministrada no período de Ensino Emergencial Remoto (ERE).

Ao observar criticamente esses dados, foi perguntado aos alunos da disciplina, o que teriam sentido dificuldades durante as semanas assíncronas, o que teriam sido os principais obstáculos que teriam encontrado, ao contabilizar essas respostas nota-se que os principais fatores destacados, além do aumento gradual da complexidade da disciplina, são as dificuldades quanto a adaptação ao formato remoto da disciplina ministrada. A maioria das respostas foram, que o principal fator é a conectividade e a acessibilidade a internet e as informações externas relacionadas a disciplina e que fariam parte do processo de expansão intelectual dos alunos, mas além disso pode-se acrescentar também as dificuldades de acompanhamento do conteúdo e a maneira como esse conteúdo é apresentado para os alunos, pelo professor.

Em concordância com ARAÚJO e GOUVEIA, (2020), tem-se ainda, a necessidade do professor se capacitar devido o advento da sociedade da informação. O início da formação do docente tem que mostrar-lhe uma antevisão do mundo no aspecto da prática profissional e habituando-o ao redor da realidade escolar.

CONCLUSÃO

Com a adoção de novas metodologias pedagógicas que usam das tecnologias da informação e comunicação para a realização das aulas para o período emergencial, a modalidade tornou-se dinâmica de modo que a aula prática demonstrativa apresentou-se eficiente no processo de conhecimento, mesmo sendo uma tentativa de minimizar os impactos causados pela pandemia. Desta forma pode-se analisar de modo significativo, positivo e reflexivo a experiência da metodologia remota, que trouxe um modelo educacional, mediado pelas tecnologias da informação, totalmente novo e que precisa ser aperfeiçoado,

já que é evidente que o mundo globalizado caminha para a ambientalização da tecnologia tanto no meio pessoal quanto principalmente dentro do processo educacional de Ensino-aprendizagem, mostrando que, o preparo profissional do professor e de seu aluno precisam estar atrelados a metodologia de uso das novas tecnologias e que é preciso reformular e adaptar conteúdos e práticas disciplinares para esse processo, logo sugere-se que tais práticas sejam adotadas no período letivo presencial de forma a complementar o ensino de forma presencial.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. C. M.; GOUVEIA, L. B. O digital nas instituições de ensino superior: um diagnóstico sobre a percepção docente em uma instituição de ensino superior em Belém do Pará (Brasil). **Braz. J. of Develop.**, v. 6, n. 7, p. 42551- 42555, 2020.
- BAO, W. COVID-19 and online teaching in higher education: A case study of Peking University. **Human Behavior and Emerging Technologies**, 2(2), 113-115. 2020. doi: 10.1002/hbe2.191 [GS Search].
- CAVALCANTE, A. S. P.; MACHADO, L. D. S.; FARIAS, Q. L. D.; PEREIRA, W. M.G., SILVA, M. R. F. Educação superior em saúde: a educação a distância em meio à crise do novo coronavírus no Brasil. *Av. Enferm.* 38(1supl), 2020.
- CASTAMAN, A. S., & RODRIGUES, R. A. Educação a Distância na crise COVID-19: um relato de experiência. **Research, Society and Development**, 9(6). 2020. e180963699-e180963699. doi: 10.33448/rsd-v9i6.3699 [GS Search].
- CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO DO BRASIL. TIC Domicílios. A4b -domicílios, por presença de computador e internet; 2018. <https://bit.ly/30yX4S2>.
- DE SOUSA FARIAS, Ricardo et al. Ferramentas de Videoconferência para a Realização de Monitoria a Distância. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2019. p. 355.
- GARCIA, R. A.B.; BACARIN, A. P. S.; LEONARDO, N. S. T. Acessibilidade e permanência na educação superior: percepção de estudantes com deficiência. **Psicol. Esc. Educ.**, Maringá , v. 22, n. spe, p. 33-40, 2018 .
- MOREIRA, J. A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital on life. **Revista UFG**, V.20, 2020.
- MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- MANSOR, A. Z. Managing student's grades and attendance records using google forms and google spreadsheets. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 59, p. 420-428, 2012.

NETO, Augusto Scardazan Heeren; DE ALMEIDA, Ana Clementina Vieira. **A Utilização De Bardin Em Uma Pesquisa Sobre O Exercício Da Monitoria: Os Primeiros Passos Para Uma Análise De Conteúdo**. 2011.

OLIVEIRA, E. S.; CRUZ, T. N.; SILVA, M. R.; FREITAS, T. C.; SANTOS, J. R. N.; SANTOS, W. F. A educação a distância (EaD) como ferramenta democrática de acesso a educação superior: formação docente. In: Digitalização da educação: desafios e estratégias para a educação da geração conectada. 1 ed, Campo Grande: **Editora Inovar**, p. 8 – 14, 2020.

SANTOS, B. de S. A Gramática do Tempo: para uma nova cultura política. São Paulo: **Editora Cortez**, 2006.

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. Bom Jesus da Lapa, v.02 p.01-15. 2020.

SOUZA, E, P. Educação em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**. v.17, n.30, p.110-118. 2020.

MOMENTOS INICIAIS DA TRAJETÓRIA DOCENTE DE UMA PROFESSORA DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE A PARTIR DA TEORIA DA SUBJETIVIDADE

Data de aceite: 01/11/2021

Marciléa Serrão Resque

Colégio de Ensino Fundamental e Médio
“Tenente Rêgo Barros”
<http://lattes.cnpq.br/8908701482066650>

José Moysés Alves

Universidade Federal do Pará – Instituto de
Educação em Ciências e Matemática
<http://lattes.cnpq.br/6500775506186127>

RESUMO: Apresentamos, no presente artigo, um recorte de uma pesquisa de doutorado, na qual objetivamos compreender as configurações de sentidos subjetivos de uma professora de ciências sobre suas opções pela docência e seus primeiros anos de atuação profissional. Analisamos as informações a partir de uma perspectiva histórico-cultural da subjetividade, apoiados na epistemologia qualitativa, que enfatiza o caráter construtivo-interpretativo e dialógico da pesquisa. Realizamos um estudo de caso a partir de informações obtidas por meio de complemento de frases, questionário aberto e entrevista individual. Os resultados mostram que as configurações de sentidos subjetivos, dos momentos iniciais do percurso profissional da professora, estão profundamente enlaçadas às suas interações sociais, nos diferentes contextos em que transitou, desde a infância. O referencial adotado possibilitou dar visibilidade ao sujeito concreto, em sua trajetória singular, o que costuma ser desconsiderado nas generalizações que resultam de uma abordagem do percurso

docente por ciclos.

PALAVRAS-CHAVE: Configuração subjetiva, Trajetória profissional docente, Sentido subjetivo, Subjetividade.

EARLY MOMENTS OF THE TEACHING TRAJECTORY OF A SCIENCE TEACHER: AN ANALYSIS BASED ON SUBJECTIVITY THEORY

ABSTRACT: In this article, we present a review of a doctoral research, in which we aim to understand the configurations of subjective senses of a science teacher about her options for teaching and her early years of professional practice. We analyze information from a historical-cultural perspective of subjectivity, supported by qualitative epistemology, which emphasizes the constructive-interpretative and dialogical character of the research. We carried out a case study based on information obtained through phrases, open questionnaire and individual interview. The results show that the configurations of subjective senses, from the initial moments of the teacher's professional career, are deeply rooted in their social interactions, in the different contexts in which they have transpired since childhood. The adopted framework allowed to give visibility to the concrete subject, in its singular trajectory, which is usually disregarded in the generalizations that result from an approach of the teaching path by cycles.

KEYWORDS: Subjective configuration, Professional trajectory, Subjectivity senses, Subjectivity.

OS MOMENTOS INICIAIS DA TRAJETÓRIA DOCENTE E A TEORIA DA SUBJETIVIDADE

Quais motivações estão envolvidas nas opções pela docência em ciências? Como os professores percorrem os seus primeiros anos na profissão? No presente artigo, iremos apresentar um estudo qualitativo sobre esses dois momentos iniciais da trajetória profissional de uma professora de ciências, compreendidos a partir da perspectiva histórico-cultural da subjetividade. De acordo com Castro (2009), as discussões que giram em torno da vida dos professores, correspondem a uma das principais temáticas de análise sobre os profissionais da educação, em virtude das preocupações com os processos de formação docente em meio aos desafios do cenário educativo contemporâneo. Desta forma, as questões que constituem e circundam a trajetória profissional docente têm ocupado muitas pesquisas na área da educação.

O percurso profissional dos professores é considerado como abordagem aglutinadora de questões que envolvem a formação da identidade docente, saberes profissionais, modelos de profissionalização e desenvolvimento pessoal dos professores. É neste contexto que os estudos sobre as trajetórias docentes se inserem, possibilitando compreender as diferentes interações entre os aspectos pessoais, sociais e profissionais, que são construídos no decorrer do percurso dos professores.

Para Huberman (2000, p. 37), a trajetória profissional docente pode ser enfocada na perspectiva clássica de carreira, da qual podem ser destacadas “sequências” ou “maxiciclos”, que segundo o autor, seriam acontecimentos que poderiam ser vivenciados por “um grande número, por vezes pela maioria dos elementos de uma população estudada”. Tais estudos propõem “tendências centrais”, eventos e características que poderiam estar presentes no percurso profissional docente.

Nesta compreensão, os primeiros anos corresponderiam às fases de *entrada na carreira e de estabilização*. A primeira condiz com os primeiros dois ou três anos de ensino e seria caracterizada pelo período em que os professores apresentariam tanto um entusiasmo inicial em começar uma nova etapa de vida, agora profissional, quanto ao “choque do real”, que corresponderia ao contato com a complexa realidade da docência, muitas vezes diferentes daquelas vividas ou idealizadas pelos professores quando ainda eram estudantes de graduação. Já a estabilização, corresponderia aos oito a dez anos seguintes na profissão docente. O sentimento de pertencimento a um grupo profissional, assim como a conquista de um estilo próprio de ensino e maior flexibilidade e tolerância frente às adversidades da prática docente, seriam aspectos recorrentes nesta etapa (HUBERMAN, 2000).

Os estudos desenvolvidos por Huberman (2000) inspiraram muitas outras pesquisas na área da educação e também no campo das ciências naturais. Nestes escritos, as trajetórias docentes são ressaltadas para discutir a construção da identidade docente

nos cursos de formação inicial ou continuada, a configuração de saberes profissionais, a permanência dos professores na carreira, entre outros temas. Com esta perspectiva, aparece nos trabalhos tanto a concepção de professor como sujeito universal, sem que suas singularidades sejam realçadas nas pesquisas, quanto de professores compreendidos como sujeitos concretos e históricos, portadores de emoções e com histórias de docência singulares.

Faustino (2011, p.1) menciona que as investigações produzidas no âmbito desta temática têm contribuído para por em relevo dimensões da profissão e dos professores que até então ficavam secundarizadas nas propostas de pesquisa, “trazendo à luz a pluralidade de aspectos que até pouco tempo eram desconhecidos”. A autora sublinha ainda que a partir desta perspectiva muitas outras questões sobre os professores e outros aspectos da docência vêm sendo discutidos.

Pretendemos contribuir para a construção de novas formas de olhar para estas etapas da formação dos professores, que classicamente têm sido estudadas no âmbito das pesquisas sobre ciclos de vida docente (FAUSTINO, 2011). Ao falar sobre tais pesquisas, Marchesi (2008, p. 33) argumenta que “a grande maioria dos estudos sobre os professores se refere à categoria como grupo bastante coeso e com atitudes e traços similares”.

Caminhando em outra direção, a Teoria da Subjetividade proposta por Fernando González Rey (2005) assenta sua opção pelo sujeito concreto, “indissociável da vivência de suas emoções, da construção de sua história, de suas relações sociais, de sua inserção na cultura e de sua maneira de construir sentidos sobre si e o mundo” (NEUBERN, 2009, p. 305).

Ao compreender estas etapas da vida profissional docente à luz da Teoria da Subjetividade, reconhecemos a dimensão eminentemente ativa e criativa dos sujeitos, que empreendem modos de compreensão próprios e singulares nas diferentes atividades que vivenciam e desempenham. Na concepção de González Rey

a ideia de sujeito recupera o caráter dialético e complexo do homem, de um homem que de forma simultânea representa uma singularidade e um ser social, relação esta que não é de determinação externa, mas uma relação recursiva em que cada um está simultaneamente implicado na configuração plurideterminada dentro da qual se manifesta a ação do outro (GONZÁLEZ REY, 2003, p. 224).

Esta visão se contrapõe à concepção uniformizadora de sujeito epistêmico, que dotado e guiado preponderantemente pela razão, apresenta qualidades universais e idênticas (LIMA, 2002). Neste horizonte teórico, a subjetividade delinea outras formas de compreensão do sujeito, considerando que suas singularidades são construídas a partir dos múltiplos sentidos que cria em sua vida social.

A categoria de *sentido subjetivo* assume especial importância para a discussão da subjetividade sob o marco histórico- cultural. Nessa concepção teórica, tal categoria

“íntegra o emocional a processos de significação e ressignificação simbólica, que passam a ser compreendidos como expressões da subjetividade enquanto sistema” (ALMEIDA; MARTINEZ, 2014, p. 727). Os sentidos subjetivos corresponderiam, nesta ótica, a construções complexas de sujeitos com histórias e realidades singulares, que subjetivam o mundo simbólico e emocionalmente, indo muito além da simples influência linear e direta de outros sistemas da realidade (GONZÁLEZ REY, 2005, p. 22). Já a categoria *configurações subjetivas*, representariam às integrações, de forma sistêmica e flexível, dos sentidos subjetivos produzidos pelos sujeitos nos diferentes tempos e espaços de sua vida pessoal e profissional.

Assumir esse entendimento de subjetividade para discutir as decisões em seguir a carreira docente e os primeiros anos de atividade pedagógica, implica trazer para discussão, os diferentes cenários de formação pessoal e profissional do professor como sujeito social e historicamente constituído. Com esta perspectiva, assumimos que os caminhos profissionais são vividos por sujeitos concretos e se expressam em configurações subjetivas complexas, que são construídas a partir do intercâmbio que se processa entre os professores e o cenário social e histórico que tomam parte (NEUBERN, 2009).

A teoria da subjetividade possibilita discutir a complexa trama de sentidos subjetivos envolvidos nestes momentos importantes da formação docente, que correspondem à opção pela docência em ciências e aos anos iniciais na profissão. Significa assumir que as emoções, os valores, as expectativas, os sonhos, a história pessoal e de formação, assim como, a realidade de trabalho destes professores são dimensões indissociáveis. Desta forma, não corremos o risco de simplificar a compreensão da trajetória dos professores, ora entendendo como decorrente de aspectos eminentemente pessoais, ora em virtude de influências diretas do meio social.

Optamos, portanto, por outros caminhos teóricos para compreender os momentos da trajetória docente. Ao adotar a Teoria da Subjetividade para discutir as questões que envolvem as opções pela docência e os primeiros anos como professora de ciências, pretendemos deslocar as análises para a relação dialética que o sujeito historicamente situado estabelece com o meio social do qual participa.

Assim, nosso objetivo no presente estudo é compreender como se configuram para uma professora de ciências, os sentidos subjetivos da docência nos momentos de opção e nos primeiros anos de sua vida profissional.

METODOLOGIA

Optamos pelo percurso investigativo de natureza qualitativa. Utilizamos como principal diretriz a Epistemologia Qualitativa, desenvolvida por González Rey (2005). A partir deste referencial, compreendemos a pesquisa como processo de comunicação e diálogo entre os envolvidos no processo investigativo. Valorizamos os casos singulares

como instâncias legítimas de produção de conhecimentos. Assumimos o caráter eminentemente interpretativo das informações produzidas. Desta forma, a Epistemologia Qualitativa confere “valor ao conhecimento não por sua correspondência imediata e linear com o real” (GONZÁLEZ REY, 2005, p. 6), mas pela capacidade de produzir novas formas de conhecimento e ação sobre a realidade. Neste artigo, são as opções e os momentos iniciais do percurso docente de uma professora de ciências que passaremos a chamar de Deise que serão analisadas.

Para produzir as informações utilizamos três instrumentos: um questionário aberto (QA), com quatro perguntas gerais sobre a temática; um complemento de frases (CF), composto de 38 indutores a serem concluídos pela professora e uma entrevista (EN) que desenvolvemos sobre suas opções e seus primeiros anos na profissão. De posse das informações construídas, realizamos uma análise interpretativa dos sentidos subjetivos de docência para a professora, a partir de indicadores que identificamos em suas expressões aos diferentes instrumentos e procuramos compreender como se organizavam tais sentidos subjetivos em cada um dos momentos de sua trajetória profissional.

Apresentando a professora Deise

Nascida em uma cidade do interior do Pará, a professora Deise teve uma história atravessada por muitas adversidades, mas também por grandes momentos de superação. Oriunda de uma grande família, que ela define como “resiliência pura” (Deise - CF) em que sua mãe e avós eram trabalhadores rurais, Deise também teve que trabalhar em sua infância e adolescência nas lavouras de pimenta do reino para ajudar sua mãe no sustento da família. Mudou-se para a capital aos treze anos de idade para continuar seus estudos e assim precocemente ela se separou de sua mãe, avós e irmãos.

Dito isto, passamos então às análises interpretativas sobre os sentidos subjetivos produzidos sobre estes momentos da história de vida profissional da professora Deise e à composição de suas configurações subjetivas.

Sobre as opções da professora Deise pela docência em ciências

Ao realizarmos a análise interpretativa do material produzido sobre o percurso docente da professora Deise, construímos quatro sentidos subjetivos considerando suas motivações em seguir a carreira docente em ciências. Com estes sentidos compomos a configuração subjetiva da professora (Figura 1) naquele momento de sua trajetória de vida.

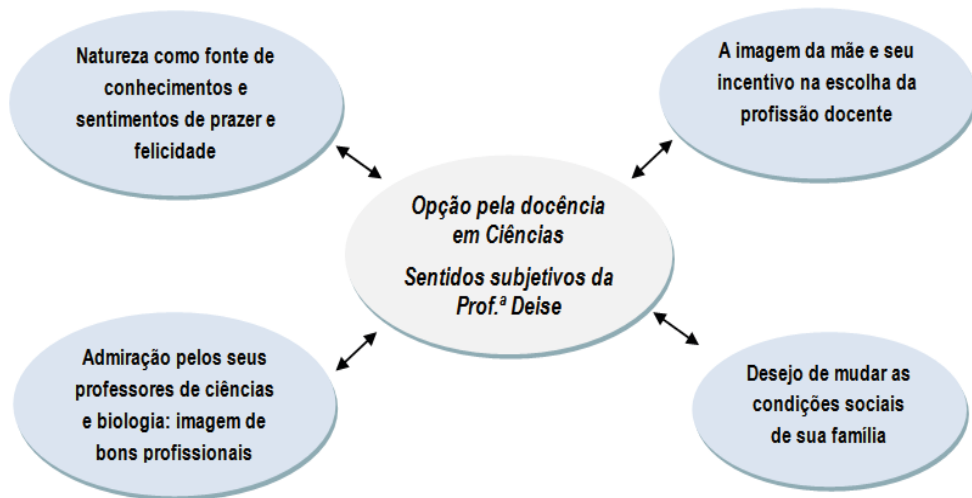


Figura 1 – Representação esquemática da configuração de sentidos subjetivos sobre as opções pela docência em ciências da professora Deise.

Natureza como fonte de conhecimentos e sentimentos de prazer e felicidade:

Quando retomou sua trajetória profissional, em muitos momentos a professora Deise se reportou à sua vivência no campo. Expressou que foram as experiências vividas como agricultora que também inspiraram sua escolha pelo curso de biologia. Ao manifestar que “sempre gostei de saber sobre a natureza”, “minha vida no campo me ensinou muito”, “desde cedo aprendi a gostar das coisas da natureza”, “a biologia sempre esteve em minha vida, de uma forma ou de outra” (Deise – CF), Deise manifestou o quanto suas vivências familiares, de uma vida de filha de trabalhadores rurais, que aprendeu desde cedo a cultivar, observar e estimar sua relação com a natureza, foram importantes para sua decisão de trilhar a carreira de professora de ciências. O social nesta ordem, não aparece como determinante do comportamento e das opções da professora, mas atua “como elemento produtor de sentido” (GONZÁLEZ REY, 2002, p. 224). O sentido subjetivo produzido por Deise relacionava a natureza a sentimentos positivos de felicidade e prazer e também como objeto de conhecimento, sentidos que estavam presentes quando ela relatou sobre este momento de opção pela docência em ciências.

A imagem da mãe e seu incentivo na escolha da profissão docente: Ao declarar que desde a infância a profissão docente já estava presente em sua vida, Deise relatou que os professores da escola em que estudava, eram praticamente as únicas referências de profissionais que conhecia no cenário rural em que vivia. Comentou que sua escolha pelo campo do ensino foi “culpa da minha mãe, desde pequena dizia que queria ser professora e ela nunca tirou isto da minha cabeça. Até me incentivava!” (Deise - EN). Na vida de Deise a figura da mãe teve um papel importante, constituindo a imagem de uma mulher forte que sozinha trabalhava para prover sua família. Portanto, seu incentivo para que ela

seguisse como professora foi importante para ela naquele momento de tomada de decisão em direção à profissão docente.

Admiração pelos seus professores de ciências e biologia que materializavam sua imagem de bons profissionais: Ela expressou que as referências de professores que considerava como modelos de profissionais também influenciaram na escolha de seu curso. Ela manifestou que “depois quando fui prestar vestibular, a escolha do curso? Culpa dos meus professores de ciências naturais, na 7ª série e da minha professora de biologia no ensino médio, eles eram dois espetáculos de professores! Queria ser como eles, (pensava) um dia chego lá!” (Deise - QA). Diante da história de vida profissional de Deise, podemos compreender que este sentido subjetivo, foi construído a partir da profunda admiração que sentia por seus professores, desde o ensino fundamental até o nível médio. Admiração que tinha como base a consideração de que eles eram modelos de bons profissionais e exemplos a serem seguidos por ela.

Desejo de mudar as condições sociais de sua família: Outro sentido subjetivo de docência relativo a este momento refere-se ao desejo de mudança de suas condições sociais iniciais. Como moradora do interior e filha de agricultores, a profissão de professora se revelava socialmente melhor posicionada do que a exercida por seus pais e uma forma de “evoluir sempre” (Deise - CF), ir além do que seus pais foram. Nesta linha, ao decidir seguir a docência em ciências, este sentido se articulou aos outros que Deise construiu em seu caminho de vida. No horizonte da Teoria da Subjetividade, as “experiências, significados e sentidos de procedências diferentes perdem sua localização no tempo e no espaço” (GONZÁLEZ REY, 2003, p. 220).

O INICIO DA CARREIRA DOCENTE

A trajetória docente de Deise iniciou quando ela ainda era aluna da graduação de Ciências Biológicas. Ainda na universidade, como aluna de um curso de licenciatura, Deise comentou que tinha clareza que a graduação que cursava destinava-se a formar professores de ciências e biologia, contudo expressou que naquele momento “nunca me percebi como futura professora! Estudava e sabia que era pra ser professora, mas não fazia ideia do que me esperava” (Deise - QA).

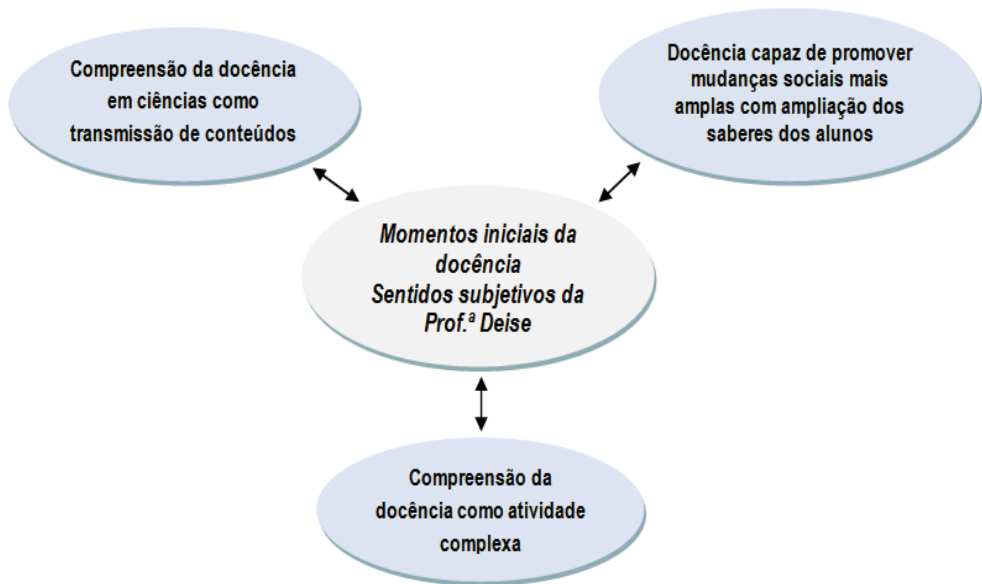


Figura 2 – Representação esquemática da configuração de sentidos subjetivos no momento inicial da trajetória docente da professora Deise.

Compreensão da docência em ciências como transmissão de conteúdos: Na época em que a professora ingressou no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, ele estava estruturado no chamado modelo “três mais um”. Para autores como Carvalho & Gil Perez (2003), os cursos refletiam o modelo conteudista de ensino e reforçavam a concepção simplista de ensino de ciências, fundamentada na visão de que, para ensinar bastava ter domínio dos saberes específicos da disciplina. Estas eram ideias que circulavam com muita intensidade no universo acadêmico em que a professora Deise transitava. O valor dado ao conhecimento científico refletido pelo lugar de destaque ocupado na organização da estrutura pedagógica do curso produziu ressonâncias em sua compreensão de docência em ciências. Deise comentou que “na época da graduação... estagiava no laboratório de neurociências, mesmo sabendo que não ia ser pesquisadora” (Deise - CF), “quase todos os alunos queriam ser pesquisadores” (Deise – QA). Ao completar a frase “no início da minha docência... antes eu achava que tinha que explicar os conteúdos e, os alunos tinham que estudar”, e que queria ser uma professora de ciências capaz de “provocar mudança comportamental no cérebro do meu aluno, levando-o a crer que ele é capaz de compreender e assim, aprender qualquer coisa” (Deise - QA). Assim, nestes momentos iniciais, a professora construía sentidos que relacionavam sua docência à comunicação de saberes científicos, e a promoção do desenvolvimento intelectual de seus alunos.

Docência capaz de promover mudanças sociais mais amplas com ampliação dos saberes dos alunos: Mas outros sentidos também transitavam em suas configurações

subjetivas, associados aos ideais de mudanças sociais, de uma docência capaz de modificar a vida dos alunos e mudar o mundo. Expressa que “no passado... pensava que, sendo professora poderia melhorar o mundo” (Deise - CF) e que o conhecimento científico seria uma poderosa ferramenta de transformação, assim ela desejava “ensinar ciências e biologia para... melhorar o mundo” (Deise - CF). Mesmo que aparentemente distantes ou até mesmo inconciliáveis, estes sentidos de docência como comunicação de saberes e capaz de modificar a vida dos alunos, estavam relacionados ao valor que a professora atribuía ao estudo, como forma de desenvolvimento pessoal e mudança de vida. Nesta linha, os sentidos de docência de Deise foram construídos a partir do que ela própria experimentou e valorizou em sua trajetória de vida como filha de trabalhadores rurais, como aluna que teve que mudar de cidade para continuar estudando, como estagiária que se viu de frente com a realidade burocrática e complexa das escolas e também como professora recém formada que acalentava, como ela mesma expressa, “um sonho... de mudar o mundo com a minha docência” (Deise - CF). Os sentidos subjetivos, como categoria desenvolvida por González Rey (2003), enunciam como os diferentes processos sociais e individuais são configurados na experiência da pessoa.

Compreensão da docência como atividade complexa: O encontro com a complexidade da docência ocorreu ainda no transcurso da graduação, “só comecei a perceber o mosaico que é ser professor, filosoficamente falando, quando fiz a [disciplina] introdução à educação” (Deise - QA). Deise expressou que as leituras e discussões realizadas na disciplina a fizeram perceber que existiam questões muito mais amplas e profundas envolvidas na ação dos professores, essa “era só a ponta do iceberg” (Deise - QA). Comentou ainda que as experiências vividas na graduação foram importantes para que ela começasse a compreender o universo da docência sob outra perspectiva. Quando expressou que “não fazia ideia do que me esperava” (Deise - CF) ao optar por um curso de licenciatura, ela relatou que naquele momento seus sentidos de docência estavam bem mais relacionados às suas experiências como aluna do ensino fundamental e médio, e que a partir de sua entrada nas escolas, primeiro como professora auxiliar de ciências em um colégio particular e depois como professora de ciências foi que começou a compreender a realidade da profissão.

Deise expressou a contradição que experimentava nestes momentos iniciais. De um lado, as singularidades de sua história e experiências de vida, motivando suas expectativas em desenvolver uma prática docente em ciências com vistas a despertar o desenvolvimento intelectual dos alunos e seu sonho de mudar as condições sociais dos estudantes. De outro lado, o cenário social do qual participava naquele momento, incluindo a realidade precária das escolas em que trabalhava, assim como a carência dos alunos, tanto do ponto de vista econômico quanto intelectual. Tal contradição das instâncias individuais e sociais de sua experiência docente inicial, marcam a produção de seu sentido subjetivo de docência como atividade complexa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compreensão destes momentos da trajetória de uma professora de ciências a partir da Teoria da Subjetividade contribui para ampliar os modos de análise sobre a trajetória docente, comumente estudada sob a ótica de ciclo de vida profissional. Focalizar tanto os aspectos individuais quanto os sociais implicados nas opções pela docência e nos primeiros anos da atividade pedagógica, possibilita explorar a complexidade que integra os diversos processos da experiência dos sujeitos do ponto de vista da subjetividade (NEUBERN, 2004).

Para a professora Deise, os sentidos subjetivos configurados nestes momentos de seu percurso como professora de ciências, estão profundamente enlaçados à singularidade de sua história de vida e com os diferentes espaços sociais em que ela transitou. Sua relação com a natureza, o incentivo da mãe, suas expectativas como professora, sua visão de mundo, a realidade de sua ação pedagógica, seus valores e sonhos pessoais, todos compõem no esboço de suas configurações subjetivas. Tais estruturas ressaltam a complexa rede de sentidos que foram engendradas em sua trajetória e que constituíram a base de sua motivação e decisão de seguir como professora de ciências.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. de; MARTINEZ, A. M. As pesquisas sobre aprendizagem em museus: uma análise sob a ótica dos estudos da subjetividade na perspectiva histórico-cultural. **Ciência e educação (Bauru)**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 721-737.

CARVALHO, Anna M. Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências**. São Paulo, Cortez, 2003.

CASTRO, Magali de. **Memórias e trajetórias docentes: os bastidores de uma pesquisa**. Disponível em <http://www.ufjf.br/revistaedufoco/files/2009>. Acesso em 10 jan. 2017.

FAUSTINO, I. M. L. R. **Trajetórias de profissionalidade e ciclo de vida profissional: Um contributo para o conhecimento dos professores de educação especial**. 2011. 260 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) – Escola Superior de Educação de Lisboa, Lisboa, 2011.

GONZÁLEZ REY, F. L. **Sujeito e subjetividade: uma aproximação histórico-cultural**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

_____. (Orgs.). **Subjetividade, Complexidade e Pesquisa em Psicologia**. Thomson Learning, 2005.

HUBERMAN, M. **O ciclo de vida profissional dos professores**. In: NÓVOA, A. (Org.). *Vidas de professores*. 2ª ed. Porto: Porto, 2000. p. 31-61.

LIMA, J. F. L. O sujeito, a racionalidade e o discurso pedagógico da modernidade. **Interações**. V. 7, n.14, 2002, p. 59-84.

MARCHESI, A. **O bem-estar dos professores: competências, emoções e valores.** São Paulo: Artmed, 2008

NEUBERN, M. da S. **Hipnose, dor e subjetividade: considerações teóricas e clínicas.** Psicologia em Estudo, Maringá, v. 14, n. 2, 2009, p. 303-310.

CAPÍTULO 17

OS DESAFIOS DO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL EM TEMPOS DE PANDEMIA: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Data de aceite: 01/11/2021

Luciana Coghi da Cruz

Professora da rede Municipal de Curvelândia-MT
<http://lattes.cnpq.br/7988676648275766>

Maria Judilândia de Santana Ricaldes

Professora da rede Municipal de Cáceres-MT
<http://lattes.cnpq.br/7871437977018919>

Maria Gislaíne de Santana

Professora da rede Municipal de Cáceres-MT
<http://lattes.cnpq.br/1084727662057089>

Renata Caroline dos Santos Lopes

Professora da rede Municipal de Cáceres-MT, mestranda do Programa de Pós Graduação em Educação –Unemat
<http://lattes.cnpq.br/5284897875287538>

RESUMO: Diante dos impactos causados pela covid-19, falar sobre a transformação dos processos de ensino-aprendizagem se tornou inevitável, com o isolamento social e fechamento das unidades escolares a educação básica se viu a frente de inúmeras dificuldades como: falta de contato e localização dos responsáveis, risco de contágio com troca de materiais, apostilas e livros, falta de aparelhos eletrônicos, como celular e computador, falta de acesso a internet. Desta forma, este trabalho intui em relatar a experiência de um grupo de docentes que atuam na educação Básica do Município de Cáceres-MT, frente à adoção do Ensino Remoto e o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação

em prol a continuidade do processo de ensino aprendizagem. Trata-se de um relato descritivo e analítico, com narrativa de relato de experiência de ações realizadas pelas docentes. O trabalho surgiu com o objetivo de demonstrar a experiência adotada desde o ano de 2020 até os dias atuais, onde as docentes incorporaram novas ferramentas pedagógicas em sua rotina de aula. A adoção dessas novas ferramentas proporcionou desafios e aprendizagens com pontos positivos e negativos à comunidade escolar, visto que a falta de acesso à internet, a falta de dispositivos entres outros aspectos dificultam o processo de ensino aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino Remoto Emergencial. Tecnologias. Aprendizagem

INTRODUÇÃO

Com a propagação em grande escala do vírus SARS-CoV-2 causador da doença denominada COVID-19, muitos países ficaram em situações emergenciais pois sofreram grandes impactos econômicos, sociais e educacionais. O fechamento das instituições de ensino transformaram de forma brusca as metodologias referentes ao processo de ensino aprendizagem. Assim as escolas passaram a adotar algumas ações a fim de garantir a continuidade do processo de aprendizagem dos(a) alunos(a).

Um dos pontos principais para o ensino remoto emergencial (ERE) é a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e

Comunicação (TDIC) no âmbito de ensino/aprendizagem, a globalização da comunicação está presente cada vez mais em nosso cotidiano, os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) trazem a questão da tecnologia, abordando que:

A incorporação das novas tecnologias só tem sentido se contribuir para a melhoria da qualidade do ensino. A presença de aparato tecnológico na sala de aula não garante mudanças na forma de ensinar e aprender. A tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores. (BRASIL, 1998, p.27).

Contudo alguns estudantes e professores da rede pública não possuem acesso a esses instrumentos e nem a instrução necessária para a sua utilização, pois na maioria das vezes os estudantes da rede pública são pessoas de baixa renda, e os professores da rede pública municipal de acordo com o INEP possuem a menor média salarial.

Um dos maiores desafios do Ensino Remoto Emergencial recai sobre os professores, pois devem adaptar os conteúdos, as dinâmicas de sala, as aulas expositivas, as avaliações. E para os professores dos anos iniciais ainda tem o fator de deixar os estudantes e os pais motivados para as aulas online e a realização das atividades.

A pretensão deste estudo é analisar quais as dificuldades encontradas pelas professoras em relação ao ensino remoto emergencial. Refletir sobre propostas e metodologias alternativas encontradas pelas professoras. Buscaremos compreender em nossa investigação o conceito de ensino remoto emergencial (ERE), Tecnologias digitais de informação e comunicação.

Para tanto, nos surge as seguintes problematizações: Quais são as dificuldades e desafios encontrados pelas professoras da rede pública municipal em Cáceres/MT? Qual o público do ensino remoto emergencial que o município atende qual o perfil socioeconômico dos estudantes? Os(a) professores(a) receberam capacitação necessária para atuar nessa modalidade? Os(a) professores(a) receberam apoio financeiro do município para custear internet banda larga, computador, gravações de vídeos-aulas, cenários?

METODOLOGIA

Os caminhos metodológicos para este estudo baseia-se na elaboração de um texto descritivo, narrativo do tipo relato de experiência, cujo o principal objetivo é relatar os desafios enfrentados por professores da rede básica de ensino durante a realização das aulas remotas. A necessidade de descrever sobre o tema) partiu das vivencias e trocas entre as docentes e gestão escolar no que tange a relevância do uso das tecnologias como ferramenta de aprendizagem para o enfrentamento das dificuldades causadas pela pandemia. Para o desenvolvimento deste estudo foi realizado a observação dos relatos dos docentes nos grupos e nas avaliações mensais, consolidados de avaliação da participação dos alunos e contribuições durante os encontros online de formação continuada

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Como consequência das dificuldades enfrentadas frente ao contexto pandêmico, as escolas juntamente com seus pares tiveram que encontrar caminhos e soluções emergenciais para garantir a continuidade e interação com os estudantes, porém temos que ter cuidado nessa busca de soluções, especificamente no que se refere à utilização de TDIC para alunos da rede pública municipal da educação básica, onde, devido às especificidades desses estudantes, ou seja, o ensino remoto emergencial deveria vir acompanhado de outras medidas emergenciais.

Esses estudantes das camadas populares têm menos acesso à internet, muitas vezes a jornada de trabalho dos pais não coincide com os horários de estudos dos filhos, o que se torna um grande desafio, pois nos anos iniciais do ensino fundamental os pais devem estar presentes para ajudar os filhos a realizarem as atividades e até mesmo emprestar o celular para o filho assistir as aulas.

Em contrapartida, os estudantes com melhores situações financeiras vivem outra realidade, ou seja, possuem condições para uma internet de boa qualidade, notebook, celular próprio, possibilitando pesquisas na internet, assistem às aulas de forma síncrona conseguindo estar nesse espaço virtual junto ao professor e assim tirando suas dúvidas.

Aprender se tornou mais um desafio em meio à luta contra o coronavírus, com o Ensino Remoto Emergencial estudantes, professores e alguns funcionários não estão mais na instituição de ensino. Então, fica evidente que ensinar e aprender é muito mais complexo do que algumas pessoas imaginavam. Estamos vivenciando novos tempos, novos conhecimentos e uma nova forma de educação, no ensino presencial o professor proibia ou restringia a utilização do celular, já no Ensino Remoto Emergencial o professor necessita que os estudantes tenham acesso a um celular com acesso a internet.

Tenho um celular antigo e precisei desinstalar uma série aplicativos e fotos de uso pessoal para conseguir adicionar os grupos de pais. Até o laptop que a escola me emprestou é obsoleto¹. (professora 1)

Nesse relato pode-se adicionar o estresse que os(a) professores(a) estão passando por terem que se adaptar ao ERE e isso acarreta mais dificuldades no processo de ensino e aprendizagem, o professor almeja dar o melhor de si para seus estudantes, nesse momento ele precisa de um bom celular, uma boa internet, uma impressora, um computador, um espaço adequado dentro de sua casa, tudo isso adicionado gera uma apreensão para o professor.

DISCUSSÃO

Com o advento da modernidade uma nova estrutura escolar começa a se instaurar. De acordo com Saviani (1997), a escola começa a ser pensada como processo para a abolição da ignorância, mediadora para a instrução e conhecimento equacionando assim

o problema da marginalidade “então a escola é dirigida, pois, no grande instrumento para converter os súditos em cidadãos”. Não se pode deixar de mencionar que a escola como “direito” tem seu apogeu com a revolução francesa.

De acordo com Rocha (2005) a escola pública mantida pelo estado surge no século XVIII, porém esse florescer tem um resultado histórico. Para essa autora, a idade antiga a educação era realizada através de atividades mútuas, aconteciam de forma livre sem um lugar específico, na idade média as classes abastadas pagavam mestres para ensinar as crianças, neste período estava em transição da propriedade comum para a privada, posteriormente aparece à divisão de classes, e os interesses comuns desaparecem dando origem as desigualdades sociais.

É preciso reestruturar o processo de formação, o qual assume a característica de continuidade. Há necessidade de que o professor seja, tais como: estar aberto a aprender a aprender, “dominar recursos computacionais, identificar as potencialidades de aplicação desses recursos na prática pedagógica, desenvolverem um processo de reflexão na prática e sobre a prática, reelaborando continuamente teorias que orientem sua atitude de mediação”. (ALMEIDA, 1999, p. 2-3)

Sendo assim, os órgãos públicos devem ofertar as condições necessárias para os professores e estudantes e isso irá contribuir para amenizar essa situação de desigualdade na educação, pois se professores e estudantes não possuem acesso e formação para lidar com novas formas de ensino, isso acabará acarretando ainda mais problemas de desigualdade social.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica indicam que os saberes e competências para os professores lidarem com as TDIC devem ser garantidos na formação dos professores, tanto inicial quanto continuada, onde se lê “[...] o professor deve ser capaz de fazer uso de recursos da tecnologia da informação e da comunicação de forma a aumentar as possibilidades de aprendizagem dos alunos.” (BRASIL, 2002, p. 43).

Holges *et al.* (2020) definem ERE como uma forma temporária e alternativa de entrega de instruções, em circunstâncias de crise, que envolve soluções de ensino totalmente remotas em substituição àquelas que seriam ministradas presencialmente. A ideia do ERE é fornecer acesso temporário a estratégias de ensino-aprendizagem de uma forma rápida, simples e confiável durante uma emergência ou crise (Tomazinho, 2020).

A condição de estruturas familiares pode agir na forma como o sujeito irá se posicionar dentro de qualquer espaço, e isso pode ocorrer oportunizando ao sujeito uma probabilidade de mudanças de *habitus* conforme o espaço em que ocupa na sociedade, “não importa quão diferentes seus membros possam ser em termos de classe, gênero ou raça, uma cultura nacional busca unificá-los numa identidade cultural, para representá-los todos como pertencendo à mesma e grande família nacional” (HALL, 2006, p. 59).

A ideia de unificação da identidade cultural por meio da cultura nacional está sujeita

a questionamentos por várias razões, entre elas, ressaltamos que a maioria das nações tem culturas diferentes, temos condições culturais e econômicas diferentes um do outro, somos seres heterogêneos, porém:

O Brasil, desde a sua fundação, sempre contou com a existência da instituição escolar. Porém, os sistemas educacionais brasileiros organizados ao longo da história, constantemente, foram elitistas. Foram estruturados para atender os interesses sociopolíticos das elites. As camadas populares, a ampla maioria do povo brasileiro, ficavam excluídas: índios, escravos desfrancizados, mamelucos, mulatos, cafuzos e brancos pobres. (FERREIRA JR; BITTAR, 2008, p. 133).

Essas concepções utilizadas até os dias atuais são um dos grandes desafios a serem enfrentados por toda sociedade brasileira, o sistema educacional deve ser organizado de forma heterogênea para que possa atender em sua base curricular essa diversidade, pois como afirma Gomes (2012, p. 102),

A força das culturas consideradas negadas e silenciadas nos currículos tende a aumentar cada vez mais nos últimos anos. As mudanças sociais, os processos hegemônicos e contra-hegemônicos de globalização e as tensões políticas em torno do conhecimento e dos seus efeitos sobre a sociedade e o meio ambiente introduzem, cada vez mais, outra dinâmica cultural e societária que está a exigir uma nova relação entre desigualdade, diversidade cultural e conhecimento.

CONSIDERAÇÕES

Ainda que não finais, podemos dizer que a escola é lugar de mudanças, de transformações, do sujeito e da realidade familiar e social. Porém, mudar não é tarefa fácil e todos nós sabemos disso, mas o sabor da mudança emerge quando a própria escola se torna espaço vivo, pulsante, em movimento constante. Por isso, entendo a escola como instituição essa que pode ser capaz de mudar sua concepção de sujeito, de cidadania, de conhecimentos aplicáveis, enfim, de realização dos objetivos sociais e culturais de uma sociedade.

A implantação do ensino remoto nas escolas impõe às mesmas uma série de desafios difíceis de serem solucionados, mas que precisam ser superados sabe-se que o objetivo de atender aos anseios das camadas populares acaba se tornando uma provocação para as políticas públicas brasileiras.

Podemos considerar a proposta de educação com uma proposta de um contexto mais amplo de luta dos movimentos sociais, abrindo espaço ao diálogo acerca das contradições expostas pelo capitalismo voltado para o avanço da consciência de professores, estudantes e comunidade em geral. A proposta de educação deve ser emancipatória, assumindo o papel de fomentar a consciência crítica de professores e estudantes para que assim possam intervir nas realidades sociais para a melhoria das condições que nos estão impostas.

No Ensino Remoto Emergencial não deve ser diferente, pois segundo Tonet (2005), o professor ocupa um papel estratégico e fundamental no processo de construção de uma educação emancipadora, mas também são vítimas de um sistema de ensino precarizado.

Ninguém escapa da educação. Em casa, na rua, na igreja ou na escola, de um modo ou de muitos todos nós envolvemos pedaços da vida com ela: para aprender, para ensinar, para aprender-e-ensinar. Para saber, para fazer, para ser ou para conviver, todos os dias misturamos a vida com a educação. (BRANDÃO, 1985, p. 7)

Essa afirmação de Brandão não poderia estar mais atual, pois no Ensino Remoto Emergencial as atividades escolares esta envolvendo todos esses sujeitos professores, pais, mães, estudantes, colegas, vizinhos, ou seja, a educação está em todos nós e assim a educação ultrapassa os muros da escola.

REFERENCIAS

ALMEIDA, M. E. B. Novas tecnologias e formação de professores reflexivos. In: Anais do IX ENDIPE (Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino). Águas de Lindóia, p.2-3, 1998.

ATAIDE, Patrícia Costa; NUNES, Iran de Maria Leitão. In: Revista Educação e Emancipação, São Luís, v. 9, n. 1, jan./jun. 2016.

BRANDÃO, C. Rodrigues. O que é educação. São Paulo: Abril Cultura; Brasiliense, 1985.

BRASIL. *Tecnologias da comunicação e informação*. 5ª parte. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais/Secretaria da Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP 9/2001: diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.

HOLGES, Charles et al. (2020). *The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning*. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning#fn1>

FERREIRA JR. Amárico; BITTAR, Marisa. **Políticas públicas educacionais**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2008.

GOMES, Nilma Lino. Relações étnico-raciais, educação e descolonização dos currículos. Abril de 2012.

HALL, Stuart. A identidade cultural da pós-modernidade. São Paulo: DP&A, 2006.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

ROCHA, Andréa Pires . A instituição escola na sociedade dividida em classes: uma construção histórica. Serviço Social em Revista (Online), 2005.

TOMAZINHO, Paulo (2020). Ensino Remoto Emergencial: A Oportunidade da Escola Criar, Experimentar, Inovar e se Reinventar. <https://medium.com/@paulotomazinho/ensino-remoto-emergencial-a-oportunidade-da-escola-criar-experimentar-inovar-e-se-reinventar-6667ba55dacc>

TONET, I. Educação, cidadania e emancipação humana. Ijuí: Unijuí, 2005.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

PROPOSTA DE MAPEAMENTO DE CONHECIMENTOS BASEADA NO DIAGNÓSTICO DA COMPREENSÃO DE CONCEITOS BIOLÓGICOS FUNDAMENTAIS

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 10/10/2021

Milena Bagetti

Aluna de Especialização em Docência no Ensino Superior EAD/ UFN Santa Maria/RS
<http://lattes.cnpq.br/2070288822068573>

RESUMO: Dados de letramento científico da população que vive em áreas metropolitanas com no mínimo a 4ª série/5º ano do ensino fundamental concluídos evidenciam as dificuldades na interpretação de informações de natureza científica no Brasil. Inconsistências conceituais de conhecimentos biológicos relatados na literatura científica demonstram também a existência de lacunas conceituais de estudantes de nível superior. Um questionário foi distribuído aleatoriamente entre estudantes de graduação em Nutrição correspondentes ao 1º quartil de qualidade do aluno do ensino superior, de uma escola médica padrão situada em uma região metropolitana a fim de investigar os conhecimentos fundamentais de genética destes e propor um mapeamento de conhecimentos estudantil. Trinta e três questões foram agrupadas nas temáticas: Fatores Genéticos, Expressão e Diferenciação Celular, Integração de Níveis de Representação e Noções de Dimensão. Além destas, havia uma quarta temática denominada “Non sense”. Os dados foram analisados de uma forma diferente da literatura, com um questionário

que abordou assuntos de genética necessários ao ensino. De acordo com a ausência de padrão de respostas de uma forma geral, verifica-se que há uma fragilidade conceitual preocupante entre os estudantes. Conhecendo estas lacunas, o professor pode elaborar uma intervenção direcionada ao ensino da temática em que os erros mais ocorrem, que neste estudo foram “Integrative”. Conforme a ausência de um padrão estabelecido de respostas, em geral, foi demonstrada uma falta de conhecimento prévio de genética básica nos temas Genético, Celular e Integrativo. Observou-se que os erros se concentraram principalmente no tema Integrativo do questionário e uma ausência preocupante de consistência no subtema Non sense. O presente estudo, no entanto, poderia ter apresentado uma quantidade maior de participantes (n), observando-se os dados em que se concentram as respostas erradas ou indecisões dos estudantes é possível elaborar uma proposta de intervenção educacional específica, a fim de minimizar falhas em conhecimentos biológicos fundamentais, contribuindo com a formação do professor e com a aprendizagem do estudante. Além disso, é possível aplicar a presente proposta de mapeamento de conhecimentos a outros conteúdos de ciências naturais.

PALAVRAS-CHAVE: Conceitos biológicos fundamentais; letramento científico; mapeamento de conhecimentos; ensino em saúde

PROPOSAL OF KNOWLEDGE MAPPING BASED ON THE DIAGNOSIS OF UNDERSTAND OF FUNDAMENTAL BIOLOGICAL CONCEPTS

ABSTRACT: Scientific literacy data of the population living in metropolitan areas with at least the 4th grade/5th year of elementary school completed show the difficulties in interpreting information of a scientific nature in Brazil. Conceptual inconsistencies of biological knowledge reported in the scientific literature also demonstrate the existence of conceptual gaps in higher education students. A questionnaire was randomly distributed among undergraduate students in Nutrition corresponding to the 1st quartile of quality of higher education students, from a standard medical school located in a metropolitan region, in order to investigate their fundamental knowledge of genetics and propose a mapping of student knowledge. Thirty-three questions were grouped under the following themes: Genetic Factors, Cell Expression and Differentiation, Integration of Levels of Representation and Notions of Dimension. In addition to these, there was a fourth theme called “Non sense”. Data were analyzed in a different way from the literature, with a questionnaire that addressed genetic issues necessary for teaching. According to the absence of standard responses in general, it appears that there is a worrying conceptual weakness among students. Knowing these gaps, the teacher can develop an intervention aimed at teaching the theme in which errors occur most, which in this study were “Integrative”. Given the absence of an established pattern of responses, in general, a lack of prior knowledge of basic genetics in the Genetic, Cellular and Integrative themes was demonstrated. It was observed that the errors were mainly concentrated in the Integrative theme of the questionnaire and a worrying lack of consistency in the Non sense subtopic. The present study, however, could have presented a larger number of participants (n), by observing the data in which students’ wrong answers or indecisions are concentrated, it is possible to elaborate a proposal for knowledge mapping, in order to minimize failures in fundamental biological knowledge, contributing to teacher and student education. In addition, it is possible to apply the present knowledge mapping proposal to other contents of natural sciences.

KEYWORDS: Fundamental biological concepts; scientific literacy; knowledge of mapping; health education

1 | INTRODUÇÃO

Dados sobre o letramento científico da população moradora de regiões metropolitanas com no mínimo a 4ª série/5º ano do ensino fundamental concluídos evidenciam as dificuldades na interpretação de informações de natureza científica (Garcia et al, 2014). Tem se detectado a existência de falhas conceituais ou incompreensões no conteúdo de ciências biológicas entre os estudantes (Stewart 1989; Stewart 1990; Dikmenli, 2010; Gobert et al, 2011; Ziegler & Montplaisir, 2015; Waldrop, 2015; Colley & Tanner, 2015; Wahyono & Susetyarini, 2021). Desta forma, estudos com uso de questionários, inventários de conceitos, testes diagnósticos precisos e atividades de aprendizagem têm sido propostos (Queloz et al, 2017; Briggs et al, 2017; Suwono et al, 2019).

A partir dos estudos de Auzubel (1978), percebe-se a importância de se conhecer o aprendiz, o contexto em que se insere, seu conhecimento prévio e seus conceitos sobre o

mundo. Conforme Hola (2004), conceitos equivocados podem estar presentes em diversos conteúdos biológicos. Existem ainda diferenças entre os estudantes em relação a forma como os estes conectam os conceitos biológicos fundamentais no decorrer do curso de graduação em Biologia (Bissonnette et al, 2017).

Desta forma, o uso de propostas de aprendizagem específicas que determinem onde se concentram os erros, indecisões e acertos do estudante obtidos a partir de um questionário de conteúdos que precisam ser ensinados pode apresentar-se como direcionador do conteúdo e da sequência didática a ser ministrada pelo professor nas disciplinas de ensino em saúde. A participação dos estudantes no presente estudo foi voluntária, sem divulgação de dados pessoais e em conformidade com as regras da resolução ética 510/2016. Este trabalho buscou realizar uma proposta de mapeamento de conhecimentos baseada no diagnóstico da profundidade de conceitos biológicos fundamentais de estudantes de uma escola médica padrão.

2 | PROCEDIMENTOS

2.1 Participantes

Um total de 125 estudantes de graduação em Nutrição participaram do estudo no ano de 2016. A participação do estudo foi voluntária e envolveu estudantes do 3º período do curso do Centro Universitário FMABC na faixa etária de 20 a 22 anos durante o segundo semestre do ano de 2016 de uma escola médica padrão. Tratou-se de um público estudantes representativos em que se espera que o padrão de respostas seja o mais próximo dos acertos e que estes diferenciem questões sérias de questões sem sentido.

A análise foi realizada com um público de estudantes caracterizado pela diversidade na composição socioeconômica, comparando-se aos estudantes de outras universidades públicas e privadas do Estado de São Paulo. O Centro Universitário FMABC situa-se no GrandeABC, região cujos municípios tendem a apresentar elevados IDH-M, também pertence à região metropolitana de São Paulo. Afirmações sobre conhecimentos fundamentais de genética com um formato diferente da basilar constaram em um questionário destinado a um público correspondente ao 1º quartil de qualidade do aluno de ensino superior.

2.2 Desenho Experimental:

Desenvolveu-se um questionário de conhecimentos biológicos fundamentais (tabela 1), que foi distribuído aleatoriamente entre os estudantes do curso de Nutrição do Centro Universitário FMABC. Os módulos abordados foram aqueles considerados como os mais relevantes, incluindo: Ácidos Nucleicos, Transcrição, Divisão Celular e Citogenética. Cada questionário possuía 33 afirmações de genética básica, que foram elaboradas com certa redundância para verificar coerência e diferente da forma basilar para que se pudesse distinguir uma simples memorização de uma compreensão adequada do conteúdo. As

questões foram agrupadas em 4 temáticas ou subtemas: Fatores Genéticos (Genetic), Expressão e Diferenciação celular (Cellular), Integração de Níveis de Representação e Noções de Dimensão (Integrative) e uma quarta temática denominada “Non sense”.

Através da temática “Genetic” se verificou se o estudante aplica conhecimentos científicos de genética adquiridos durante o curso de graduação ou acata termos comuns presentes na mídia. Na temática “Cellular” determinou-se se o estudante sabe conceitos, princípios e mecanismos de genética. Através do subtema “Integrative” investigou-se se o estudante integra ou é capaz de integrar os níveis molecular, macroscópico e o nível simbólico. O quarto subtema denominado Non sense foi incorporado fim de verificar se o estudante distingue questões sérias de questões sem sentido. Desta forma, neste estudo, o cenário esperado era que houvesse o máximo possível de acertos nas respostas e que o estudante fosse capaz de diferenciar questões sérias de genética básica de questões sem sentido.

Tabela 1. Afirmações do questionário de conhecimentos biológicos fundamentais

1. Fatores genéticos influenciam os níveis de colesterol em humanos.
2. Transcrição é sinônimo de síntese de RNA.
3. É possível comprar DNA purificado em frascos.
4. As moléculas que codificam o material genético são classificadas como DNA, DNB e DNC.
5. O DNA está presente em todas as nossas refeições.
6. Todas as células nucleadas de um organismo contêm o genoma completo desse organismo.
7. É possível construir genes em laboratório.
8. O DNC é composto por A, T, C e B.
9. O consumo de alimentos transgênicos causa mutações em nosso DNA.
10. As células musculares possuem apenas os genes necessários para que ela seja uma célula muscular.
11. É possível comprar A, T, C, G e U purificados em frascos.
12. O DNB existe apenas em bactérias.
13. Para eliminar os efeitos do consumo exagerado de lipídios deve-se fazer uma dieta detox.
14. Todas as células nucleadas de um organismo possuem o gene da insulina, que é uma proteína.
15. Cromossomos são visíveis por microscopia óptica.
16. Vírus não são considerados seres vivos, porque não têm ácidos

nucléicos.

17. Somente os genes são responsáveis pelas características dos seres vivos.
18. A mitose é o processo de divisão celular que gera duas células-filhas idênticas à célula-mãe.
19. Pode-se comprar ATP em pó.
20. Todos os seres vivos possuem material genético.
21. A informação genética trazida pelos genes não está sujeita a alterações ao longo da vida.
22. Nosso organismo possui células diferentes, pois cada tipo de célula tem genes diferentes.
23. Os genes podem ser vistos ao microscópio.
24. Um novo animal identificado na natureza com certeza terá material genético.
25. Toda mutação será transmitida para os filhos.
26. Quando ocorre uma mitose, o material genético das células filhas cai pela metade.
27. Os gametas têm menos material genético que as células somáticas.
28. Nosso genoma é constituído por uma única estrutura de DNA.
29. O crossing over é um fenômeno que envolve cromossomos homólogos.
30. O número de moléculas de DNA de uma célula é igual ao dobro do número de cromossomos.
31. A, T, C e G são representações de moléculas que compõem o DNA.
32. A informação genética nada mais é do que uma sequência de moléculas que compõem uma molécula ainda maior chamada DNA.
33. Os cromossomos são compostos por DNA.

2.3 Proposta metodológica de mapeamento de conhecimentos

Neste estudo, analisou-se os dados de uma forma diferente da literatura com um questionário que abordou aspectos de ensino de genética necessários aos cursos de graduação em saúde. Diferentes desempenhos do aluno em genética básica, mas também em outros conteúdos de ensino e seus respectivos subtemas são esperados em diferentes realidades de ensino, como por exemplo, países desenvolvidos como a Suécia, países em desenvolvimento pertencentes aos BRICS como o Brasil e países extremamente pauperizados como o Haiti, considerando-se a existência de uma correlação direta do nível socioeconômico com a instrução dos estudantes.

Desta forma, foi apresentada de aprendizagem baseada no diagnóstico da

compreensão de conceitos biológicos fundamentais, utilizando-se uma metodologia que verificasse os principais erros, acertos e indecisões de determinado conteúdo e em quais temáticas se concentram. Neste estudo, buscou-se ainda verificar o quanto o estudante consegue diferenciar afirmações sérias de genética básica de afirmações sem sentido. Com a obtenção do mapeamento dos conhecimentos de um determinado grupo estudantil, o professor pode planejar suas práticas de ensino, para que os estudantes sejam capazes de avançar com maior segurança em conteúdos posteriores.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para análise das afirmações do questionário de conceitos fundamentais de genética foram consideradas respostas de indecisão as seguintes opções: possivelmente verdadeiro (PV), possivelmente falso (PF) e não sei (NS). Através da análise do teste Q^2 de uma matriz inteira dos subtemas verificou-se que não há associação entre um padrão de respostas corretas e os diferentes subtemas, o mesmo ocorre para as indecisões. Somente quando se analisa as respostas erradas, verifica-se uma leve associação no padrão de respostas ($p=0,02$) com o subtema Non sense. Demonstra-se que há uma fragilidade conceitual preocupante entre os estudantes em relação a conteúdos de genética básica. As afirmações da temática Genetic quando analisadas através dos subtemas apresentaram um percentual elevado de erros (29%) e de indecisões (33%). Entre estas afirmações estava a questão 17 do questionário: “Somente os genes são responsáveis pelas características dos seres vivos” (29% de erros), (36% de indecisões). Este dado revela incompreensões do papel da molécula da proteína enquanto um produto do código genético, imprescindível na expressão das características dos seres vivos como um todo. Neste subtema constava a afirmação 9, que diz que o consumo de alimentos transgênicos causa mutação em nosso DNA (37% de erros) (51% indecisões).

A afirmação 21 do questionário de genética, que cita que “a informação genética trazida pelos genes não está sujeita a alterações ao longo da vida” também apresentou um alto percentual de erros (36%) e indecisões (34%). Nota-se que os estudantes apresentam dificuldades relacionadas aos conhecimentos sobre expressão de uma mutação gênica, ligada aos processos metabólicos do envelhecimento e a influência de fatores ambientais. No subtema “Celular” entre as questões que os estudantes mais erraram e apresentaram indecisões constou a afirmação: “Nosso organismo possui células diferentes pois cada tipo de célula tem genes diferentes (41% de erros), (37% de indecisões). Este dado evidencia a incompreensão de que a informação genética de todos os núcleos de células somáticas de um organismo dado seja a mesma, mas que se interpreta de forma distinta nas células dos diferentes tecidos. Ao analisarmos as respostas erradas nota-se que estas pertencem principalmente à temática “Integrative”. Com isso, assuntos desta temática deveriam se apresentar com maior ênfase no planejamento de aulas de ensino de conteúdos biológicos,

pois tratam-se de conteúdos que os estudantes apresentam incompreensões. Através da análise do “Non sense” percebe-se que ocorreu uma pequena alteração no padrão de respostas, no entanto não se alterou a aleatoriedade.

4 | CONCLUSÕES

A presente mensuração realizada através do questionário de conceitos biológicos fundamentais permite dizer que há incompreensões profundas entre os alunos, especialmente no tema “Integrative” dado que converge com os baixos índices de letramento científico e com incompreensões de conceitos biológicos fundamentais relatados na literatura científica, embora o estudo tenha apresentado um número de participantes não muito elevado. Propostas de mapeamento de conhecimentos de conteúdos biológicos podem ser planejadas com uso de questionários e atividades de aprendizagem, contribuindo, desta forma, com a formação do professor e com a aprendizagem do estudante.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view**. 2 ed. New York: Holt Rinehart and Winston; 1978. p. iv.

BISSONNETTE S. A. et al. Using the Biology Card Sorting Task to Measure Changes in Conceptual Expertise during Postsecondary Biology Education. **CBE-Life Sciences Education**, 16:ar14, 1–15, 2017.

BRIGGS, A.G., HUGHES, L.E., BRENNAN, R.E., BUCHNER, J., HORAK, R.E.A., AMBURN, D.S.K., MCDONALD, A.H., PRIMM, T.P., SMITH, A.C., STEVENS, A.M., YUNG, S.B. & PAUSTIAN, T.D. Concept inventory development reveals common student misconceptions about microbiology. **Journal of Microbiology & Biology Education**, 18(3), 1-5. 2017.

COLEY J.D., Tanner K. Relations between intuitive biological thinking and biological misconceptions in biology majors and nonmajors. **CBE-Life Sciences Education**.; 14(1):ar8–ar8. PMID:25713093, 2015.

DÁVALOS, A., Gómez-Cordovés, C., Bartolomé, B. **J. Agric. Food Chem.**v. 52, 260, 2004.

DIKMENLI, M. Misconceptions of cell division held by student teachers in biology: A drawing analysis. **Scientific Research and Essay**, 5 (2), 235–247, 2010.

DRIVER, R. Student's conceptions and the learning of Science. International. **Journal of Science Education**, 11, special issue, p.481 – 490, 1989.

GARCIA R.U., BOVE R., CARVALHO M.B, DOMINGOS M.D. **Indicador de Letramento Científico**. Relatório Técnico, Instituto Abramundo, 2014.

GOBERT J.D.; O'Dwyer L., Horwitz P.; C. Buckley B., Levye S.T.; Wilensky U. Examining the Relationship Between Students' Understanding of the Nature of Models and Conceptual Learning in Biology, Physics, and Chemistry. **International Journal of Science Education**, Vol. 33, No. 5, 15 March 2011, pp. 653–684. 2011.

HOLA, A. Biological science misconceptions amongst teachers and primary students in Jordan: diagnosis and treatment. The Internet Society: **Advances in Learning, Commerce and Security**, 30,109-118. 2004.

QUELOZA. C. et al. Diagnostic of students' misconceptions using the Biological Concepts Instrument (BCI): A method for conducting an educational needs assessment. **Plos One** 12(5): e0176906. 2017.

STEARWART, J., & Dale, M. High school students understanding of chromosome/ gene behavior during meiosis. **Science Education**, 73 (4), 501–521, 1989.

STEARWART, J., Hafner, R., & Dale, M. Student's alternate views of meiosis. **The American Biology Teacher**, 52 (4), 228–232, 1990.

SUWONO et al, Cell Biology Diagnostic Test (CBD-Test) portrays pre-service teacher misconceptions about biology cell, **Journal of Biological Education**, 55:1, 82 -105, DOI: 10.1080/00219266.2019.1643765, 2019.

WALDROP M. Why we are teaching science wrong, and how to make it right. **Nature**,15; 523:272–4, 2015.

WAHYONO P., SUSETYARINI E. Misconceptions of biology education students in Biochemistry Course during the COVID-19 pandemic. **JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)** Vol. 7, N° 2, 104 - 110, 2021.

ZIEGLER B., MONTPLAISIR L. Student perceived and determined knowledge of biology concepts in an upper-level biology course. **CBE-Life Sciences Education.**; 13(2):322–30. pmid:26086662, 2014.

TDIC NAS ESCOLAS: UMA REALIDADE A IMPLEMENTAR

Data de aceite: 01/11/2021

Fernanda Martins de Almeida

Graduanda em Pedagogia, FaE/UEMG – Belo Horizonte, Estudante e Bolsista, PAPq

Paulo Ayres Carvalho Neto

Graduando em Pedagogia, UEMG – Unidade Campanha, Estudante e Bolsista, Fapemig

Carla Maria Nogueira de Carvalho

Doutora em Educação, FaE UEMG – Belo Horizonte, Professora e Orientadora

Bernarda Elane Madureira Lopes

Doutora em Educação, UNIMONTES – Montes Claros, Professora e Colaboradora

RESUMO: A integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) à rotina das instituições escolares aponta para a necessidade de adaptação ao contexto atual, em que o uso dessas tecnologias começa a se mostrar inexorável. As TDIC são uma realidade, embora muitos profissionais encontrem-se ainda despreparados ou resistentes a uma compreensão mais ampla das formas de leitura e apreensão do mundo por elas permitidas ou possibilitadas. Nessa direção, torna-se relevante investigar como as TDIC têm sido utilizadas na educação básica. A presente pesquisa investiga, portanto, o uso das TIC no Ensino Fundamental I, em escolas públicas e privadas, dos bairros São Lucas e Barreiro da capital mineira e também em escolas da região Sul-Mineira, nas zonas de influência das Unidades FAE, Ibitité e Campanha

da Universidade do Estado de Minas Gerais-UEMG. Pretende-se apontar experiências e metodologias inovadoras por meio das TDIC que, coerentes com as novas realidades humanas e tecnológicas, admitam uma prática pedagógica reflexiva e transformadora. A pesquisa foi desenvolvida dentro das abordagens quantitativa e qualitativa, com características exploratória e interpretativa. Foi utilizado um questionário que forneceu subsídios para selecionar as instituições e as experiências que se tornaram nosso objeto de análise. As experiências foram interpretadas dentro de uma perspectiva hermenêutica-crítica e foram selecionadas e registradas em um banco de dados. Foram encontradas 5 (cinco) instituições de ensino que fazem uso das TDIC como ferramenta pedagógica e uma com características de inovação. Infere-se, assim, que as escolas do Ensino Fundamental I, iniciam, de forma ainda tímida, a implementação de uma gestão do conhecimento conectada com as possibilidades do tempo presente.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias digitais de informação e comunicação. Metodologia. Inovação. Ensino Fundamental I. Educação.

TDIC IN SCHOOLS: A REALITY TO IMPLEMENT

ABSTRACT: The integration of Information and Communication Technologies (ICT) into the routine of school institutions points to the need to adapt to the current context, in which the use of these technologies begins to prove inexorable. ICTs are a reality, although many professionals are still unprepared or resistant to a broader understanding of the ways of reading and

understanding the world that they allow or enable. In this sense, it is relevant to investigate how ICT has been used in basic education. The present research investigates, therefore, the use of ICT in Elementary Education I, in public and private schools, in the São Lucas and Barreiro neighborhoods of the capital of Minas Gerais and also in schools in the South-Mineira region, in the areas of influence of the FAE Units, Ibirité and Campaign of the State University of Minas Gerais-UEMG. It is intended to point out innovative experiences and methodologies through ICT that, consistent with the new human and technological realities, admit a reflective and transforming pedagogical practice. The research was developed within the quantitative and qualitative approaches, with exploratory and interpretative characteristics. A questionnaire was used that provided subsidies to select the institutions and experiences that became our object of analysis. The experiences were interpreted within a hermeneutic-critical perspective and were selected and recorded in a database. Five (5) educational institutions were found that use ICT as a pedagogical tool and one with innovative characteristics. It is inferred, therefore, that elementary schools I, start, still timidly, the implementation of knowledge management connected with the possibilities of the present time.

KEYWORDS: Information and communication technologies. Methodology. Innovation. Elementary School. Education.

1 | INTRODUÇÃO

A humanidade se viu passar por diversas mudanças radicais em sua jornada pelo mundo, na busca de seus interesses, anseios e expectativas. Muitas dessas mudanças agiram diretamente no modo de vida dos povos alterando estruturas e estigmas sociais antes consolidados, fazendo com que as pessoas precisassem se adaptar ao advento do novo em diferentes épocas da história. Acompanhar o ritmo desse processo de desestruturação e reestruturação de costumes sempre representou dificuldades para diversas pessoas, enquanto a radicalidade presente em algumas mudanças era tão grande que as tornou revoluções.

As revoluções muitas vezes transformaram as relações de poder na sociedade, reordenando indivíduos e definindo seus espaços e atividades no mundo. Neste estudo, interessa abordar aquelas que desestabilizaram e criaram grande ruptura nas relações de trabalho: As Revoluções Industriais.

O mundo foi palco de quatro grandes revoluções industriais: a primeira no final do século XVIII, que começou no Reino Unido e espalhou-se pela Europa. Como consequência as atividades de manufatura começaram a ser substituídas por novas tecnologias de trabalho. A segunda Revolução Industrial teve Frederick Winslow Taylor como seu expoente. Taylor foi um engenheiro mecânico estadunidense que escreveu o livro “Os Princípios da Administração Científica”. Ele iniciou o movimento que propunha inserir os métodos cartesianos nas indústrias e empresas norte-americanas, o que culminou, novamente, em uma reestruturação da cultura de produção da latente potência mundial, no final do século XIX. Já a ou Revolução Tecno-científica permitiu o desenvolvimento de

atividades na indústria que aplicam tecnologias de ponta em todas as etapas produtivas. A produção de tecnologias é um ramo que se apresenta como um dos mais promissores no âmbito global. Essa nova fase produtiva não se limita a produtos de pouco valor agregado, como nas revoluções industriais anteriores, pelo contrário, o conhecimento desenvolvido, no qual foram gastos anos de estudos e pesquisas, agrega elevados valores ao produto final, mesmo que tenha sido gasta pouca quantidade de matéria-prima. Nesse sentido, as atividades que mais se destacam no mercado estão vinculadas à produção de computadores, softwares, microeletrônica, chips, transistores, circuitos eletrônicos, além da robótica com grande aceitação nas indústrias, telecomunicações, informática em geral. Por fim, a quarta Revolução Industrial é caracterizada por mudanças abruptas e radicais, motivadas pela incorporação de tecnologias, tendo desdobramentos nos âmbitos econômico, social e político. Segundo teóricos, estamos no início da 4ª revolução industrial ou da chamada Indústria 4.0. cujo desenvolvimento e incorporação de inovações tecnológicas vão mudar/ estão mudando radicalmente o mundo como o conhecemos e moldando a indústria dos próximos anos.

É importante ressaltar que tais revoluções impactaram outras esferas na sociedade, além da economia e do trabalho. A educação e os espaços escolares também foram influenciados por esses impactos, visto que o processo educativo era tido por muitos como servidor do trabalho, ou seja, educa(va)-se para o mercado. Sendo assim, as duas primeiras revoluções industriais fazem com que, de acordo com Rui Fava (2012), passasse a existir um modelo de educação que empreendia esforços baseados na memorização, padronização, repetição e desenvolvimento de habilidades manuais, claramente interessantes para o desempenho profissional na indústria. A homogeneização do processo educativo era aparente: uniformizou-se escolas, horários, espaços e, claro, os perfis dos alunos.

Com o avanço dos anos, a humanidade viu-se à frente de diversas outras tecnologias que romperam com as relações sociais existentes e criaram novas, como foram os casos do rádio e da TV, tecnologias auxiliadas pelo advento da manipulação eletromagnética. Entretanto, são tecnologias que colocaram o homem como sujeito, digamos, mais passivo de suas atividades, cujo maior esforço era o de usar dois de seus cinco sentidos: a audição e a visão. No último quarto do século XX vivencia-se o aparecimento de uma tecnologia que permite ao sujeito uma permuta, uma troca na interação humano X máquina. O sujeito sai da linha de passividade e passa para uma posição de maior atividade. Tem início a Era Digital (Murray, 2003, p.41) e de lá pra cá, o mundo enxerga novamente, revoluções, conforme acima explicitadas.

Pensadores passam a atestar a importância de novos paradigmas frente à revolução cibernética¹, que apresenta ao mundo novos aparelhos, cada vez mais digitais, auxiliados

¹ A Cibernética é uma tentativa de compreender a comunicação e o controle de máquinas, seres vivos e grupos sociais por meio de analogias com as máquinas eletrônicas. Ela teve sua origem nas experiências de guerra de Wiener e Julian Bigelow. Eles desenvolveram o Previsor Antiaéreo, cuja função consistia em receber dados de localização (input), como exemplo, um radar rastreando um avião e retornando as possíveis rotas do avião (output). Esses dados poderiam ser

ainda pelo surgimento da rede *wireless*, permitindo a mais rápida difusão de informações da história humana. André Lemos (2004) nos fala do novo cenário que se descortina com o aparecimento dos aparelhos digitais, que nos inserem em um processo de repensar os conceitos de espaço, distância e mobilidade. Esses conceitos coadunam-se na finalidade de transitar a informação e acabam por causar “transformações nas práticas sociais, na vivência do espaço urbano e na forma de produzir e consumir informação”. (LEMOS, 2004, p. 18).

Fica claro que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) estão cada vez mais presentes em nossas vidas, e como já foi dito, o espaço e a realidade escolar não ficam de fora desses processos. O ensino deve adaptar-se ao contexto atual, onde o uso das TDIC começa a se mostrar inexorável.

[...] por que é urgente integrar as TIC nos processos educacionais? A razão mais geral e a mais importante de todas é também óbvia: porque elas já estão presentes e influentes em todas as esferas da vida social, cabendo à escola, especialmente à escola pública, atuar no sentido de compensar as terríveis desigualdades sociais e regionais que o acesso desigual a estas máquinas está gerando. (BELLONI, 2002, p. 25).

As TDIC são uma realidade, embora muitos profissionais encontrem-se ainda despreparados ou presos a antigos paradigmas, resistentes a uma compreensão mais ampla das formas de leitura e apreensão do mundo pelas novas gerações. Enquanto isso, os alunos parecem muitas vezes entrar em choque com o universo de seus pais e educadores pelas diferentes formas de construção do conhecimento.

As redes são um espaço que a escola pode e deve utilizar para aproximar os sujeitos da sala de aula: professor-aluno.

A rede é mais um espaço da escola contemporânea que necessita orientação e cuidado para transformar-se em um dispositivo pedagógico. (...) o aluno pode informar-se tanto através do professor como da rede e aí temos que aclarar que informação não é conhecimento e conhecimento não é educação. Claro que se nos referimos a um professor tradicional, que observa as hierarquias, mas que a partir do uso das redes modifica sua maneira de pensar e fazer educação estaremos frente a uma ruptura epistemológica, o que não necessariamente pode ocorrer simplesmente porque ele usa a internet, já que ele pode usar a rede como um bem de controle e com restrições e não de maneira aberta e democrática. (GÓMEZ, 2010, p. 100).

Assim, parece-nos de fundamental importância investigar como as TDIC têm sido utilizadas em escolas de ensino fundamental I, públicas e privadas, considerando as formas de gestão do conhecimento por ela permitidas ou possibilitadas. Para tal, a presente pesquisa procurou, num primeiro momento, investigar o Ensino Fundamental I dos bairros São Lucas e Barreiro, ambos da capital mineira e também escolas da região Sul-Mineira, nas zonas

utilizados para muitas finalidades; uma delas, posicionar a artilharia na posição futura de um avião inimigo. A análise estatística era usada para encontrar padrões nesses dados, nos quais matemática e informação constituíam o cerne da operação.

de influência das unidades FAE, Ibitaré e Campanha respectivamente, da Universidade do Estado de Minas Gerais-UEMG. No entanto, vislumbramos posteriormente, ter uma visão clara da forma e implicações da utilização das TDIC em todos os bairros, desde a educação infantil até o ensino superior (licenciaturas) dentro da capital mineira, ação também em curso na região Sul-Mineira. O levantamento e o registro que se pretende desenvolver cimentará as bases para futuros projetos de extensão/pesquisa e ensino dos Cursos de Pedagogia da FAE/CBH/UEMG, Matemática do DCE/UEMG Ibitaré e Pedagogia da UEMG/Campanha, na zona de entroncamento educação-ciência-tecnologia. Pretende-se, a partir de uma sondagem do uso das TDIC nas escolas de ensino fundamental I, apontar experiências e metodologias inovadoras que, coerentes com as novas realidades humanas e tecnológicas, admitam uma prática pedagógica reflexiva e transformadora, ultrapassando os limites do treinamento puramente técnico, para efetivamente alcançar a formação do indivíduo enquanto ser histórico, inscrito na dialética da ação-reflexão-ação.

Nesse sentido, partiu-se da premissa de que os alunos mudaram. No ensino fundamental I, a escola atende crianças que já nasceram no universo digital, são alunos conectados, ativos, públicos, globais. Enxerga-se, assim, que a figura do sujeito educando do século XXI coloca-se como antagonista aos perfis de alunos dos séculos anteriores, que por sua vez, também se viram frente a revoluções e aparecimento de novas tecnologias. Tem-se, hoje, alunos já conectados com o mundo e, contudo, almejam ser mais ativos em seu processo educativo e por isso, precisam de ajuda para se enxergarem construtores de conhecimento e da sua própria história. Portanto, nossa proposta central gira em torno da questão pedagógica, não se trata simplesmente de agregar as TDIC ao sistema existente. Como toda ação educativa, trata-se de um projeto político, com intencionalidade clara, que emoldura na gestão do conhecimento, possibilidades didático-metodológicas por canais não tradicionais.

Relevante aclarar ainda que o presente trabalho foi realizado antes do isolamento social provocado pela Pandemia do COVID 19, vivenciado desde março de 2020 até os dias atuais, pois tal contexto trouxe grandes impactos para a vida social e escolar, considerando-se o uso das tecnologias digitais como ferramenta pedagógica, que não foram objeto de estudo neste trabalho e, nessa direção, não serão abarcados.

2 | METODOLOGIAS E RESULTADOS

Nessa perspectiva, a pesquisa, de característica exploratória e interpretativa, foi desenvolvida dentro das abordagens quantitativa e qualitativa, utilizando-se de questionário para fornecer subsídios de seleção das instituições e das experiências que são nosso objeto de análise.

Os questionários foram enviados para o e-mail de todas as escolas de ensino fundamental I do universo selecionado para a investigação, através da ferramenta “Google

Drive Formulário”. Obteve-se pouco retorno através dessa ferramenta, sendo necessário entrar em contato por telefone para solicitar a colaboração das escolas em relação à pesquisa.

Após contato telefônico, obteve-se o retorno de 45% das escolas contatadas nos bairros São Lucas e Barreiro em Belo Horizonte e 30% de retorno das escolas contatadas na região Sul-Mineira. Apesar do contato com escolas estaduais, municipais e particulares, a maioria das escolas que participou da pesquisa, em Belo Horizonte, foram as municipais: 17 escolas responderam, enquanto apenas uma particular e nenhuma estadual, num universo de 40 escolas. Na região Sul-Mineira, as escolas estaduais compuseram a maior parte do retorno, sendo essas 07 escolas, enquanto obteve-se retorno de 05 municipais e 04 privadas, num universo de 53 escolas.

Das escolas que responderam o questionário em Belo Horizonte, 6% informaram ter algum projeto com as TDIC considerado inovador, sendo essas da rede municipal. Na região Sul-Mineira, 25% declararam possuir projeto inovador, sendo essas das redes estadual e privada.

Interessante registrar que todas as escolas que responderam o questionário, tanto da região Sul-Mineira quanto dos bairros São Lucas e Barreiro de BH, declararam viabilizar aos professores a utilização de recursos tecnológicos em suas aulas. No entanto, nos bairros investigados em BH, 56% das escolas apontaram que eles são pouco utilizados nas aulas, enquanto na região Sul-Mineira, 31% alegaram utilizar pouco e 6% raramente, apontando que, nessas localidades, o interior utiliza com maior frequência a tecnologia como ferramenta pedagógica.

Os recursos tecnológicos mais citados pelos docentes, considerando-se sua utilização em sala de aula, são, no Barreiro e no São Lucas: TV/DVD (100%), aparelho de som (94,4%) e o computador com *internet* (77,8%). E na Região Sul-Mineira: Aparelho de som (100%), computador com *internet* (93,8) e TV/DVD (81,3). Percebe-se, conforme indicado nos gráficos, que as escolas da região Sul-Mineira fazem uso de recursos mais modernos como: *tablet*, lousa digital e celulares, se comparado aos bairros pesquisados na capital mineira, onde tais recursos aparecem em menor proporção ou não aparecem, como o caso da lousa digital. É relevante apontar que muitas mídias utilizadas, como a TV, o DVD e o aparelho de som, lideram o gráfico de utilização em ambas regiões, entretanto, mesmo sendo mídias distintas, essas não compõem a categoria de tecnologias digitais².

² As TDIC, enquanto **tecnologias digitais** assumem o papel de mídias distintas no processo de gestão do conhecimento contemporâneo na busca do processo formativo digno e de inserção do sujeito nos novos espaços de aprendizagem. As tecnologias digitais são de outra era daquelas tecnologias de comunicação já conhecidas, fazendo parte da atual era digital.

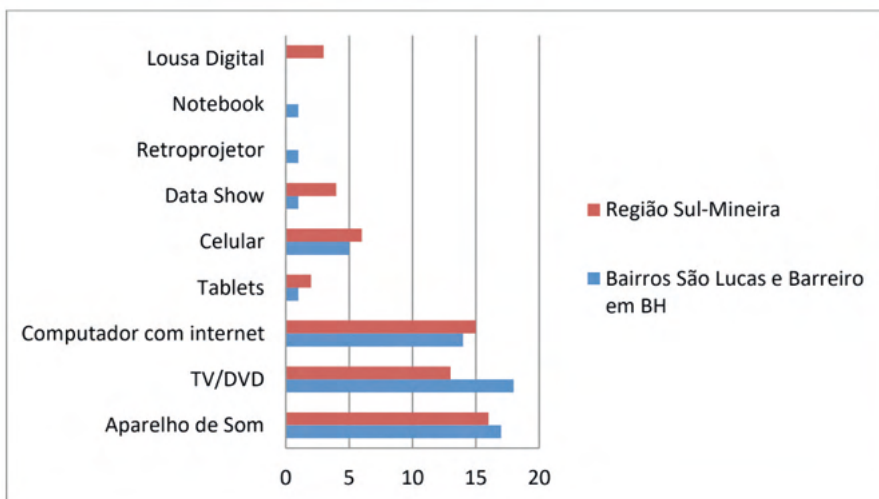


Gráfico 7 – Recursos tecnológicos utilizados pelas escolas

Fonte: os autores

Percebeu-se, no entanto, que apesar de todas as instituições alegarem ter recursos tecnológicos, como o laboratório de informática (que 100% das escolas dos bairros São Lucas e Barreiro em BH alegaram possuir, e 75% na região Sul-Mineira), o número de escolas que informaram utilizar as TDIC como recurso pedagógico a favor da construção de conhecimento em um projeto inovador é muito pequeno.

2.1 Projetos Encontrados nos bairros São Lucas e Barreiro em Belo Horizonte

Entre as escolas contatadas nos bairros São Lucas e Barreiro em Belo Horizonte, apenas uma escola municipal no Barreiro alegou possuir um projeto com as TDIC considerado inovador. O projeto é intitulado EJA (Educação de Jovens e Adultos) Conectada. Para análise dessa prática educativa desenvolvida há cinco anos foram feitas duas visitas à instituição.

2.1.1 Projeto EJA Conectada

O projeto atende três turmas de dez a quinze alunos com a faixa etária de 16 a 80 anos. Uma vez na semana, os alunos vão ao laboratório de informática para a realização da aula. A professora regente da turma os acompanha e auxilia a professora responsável pelo laboratório de informática, que é formada em Gestão de Recursos Humanos e Pedagogia.

O laboratório possui quinze computadores, todos com *internet*, e cada aluno faz o uso individualmente. A professora responsável pelo laboratório trabalha utilizando jogos educativos do aplicativo Educativo GCompris que foram instalados nos computadores da escola no início do projeto. Os jogos são todos infantis e são utilizados principalmente para

consolidar os conteúdos apresentados pela professora regente na sala de aula. Em sua maioria, são jogos de alfabetização, matemática básica e interpretação de texto.

Considera-se importante e necessário o projeto desenvolvido pela escola, pois propicia uma inclusão sociocultural de alunos que não nasceram nessa era digital e possuem grandes dificuldades em lidar com essas tecnologias em seu dia a dia. Como, por exemplo, a dificuldade enfrentada por estes alunos, geralmente maiores de 40 anos, que se sentem muitas vezes inseguros para utilizarem, nas instituições bancárias, os caixas eletrônicos, criando, assim, uma dependência em relação a outra pessoa para ter acesso a esse recurso.

O projeto EJA Conectada possibilita a esses estudantes um letramento computacional³, permitindo que eles se apropriem dessa linguagem e aumentem sua autoestima, criando mais autonomia e independência em nosso mundo tecnológico. Boa parte dos estudantes menores de 40 anos possui facilidade em relação ao uso das TDIC em seu cotidiano. O projeto proporciona a estes estudantes uma experiência na qual elas não são utilizadas apenas para o lazer e distração, mas para consolidação de conhecimento de uma forma mais dinâmica e participativa.

Apesar de os jogos não serem desenvolvidos para o público da EJA, o retorno dos alunos em relação ao projeto desenvolvido é positivo. É visível a empolgação e a motivação dos estudantes ao irem para a aula no laboratório de informática. A professora regente nos relatou que durante o período que o laboratório ficou fechado devido uma reforma na sala, os alunos cobravam diariamente a ela que voltassem às aulas naquele espaço.

Ambas as professoras, a regente e a responsável pelo laboratório, afirmam que o desenvolvimento dos alunos foi notável desde que começaram a participar do projeto. Habilidades consideradas básicas, como ligar e desligar o computador, compreender os comandos na linguagem computacional, como apertar o Enter, clicar no mouse e outras, antes obstáculos apontados pelos estudantes, hoje são consideradas fáceis, pois eles conquistaram maior entendimento e maior habilidade para realizar essas atividades. A apropriação das linguagens computacionais permitiu a estes estudantes uma atuação mais presente e ativa perante as tecnologias, de maneira que foram gradativamente perdendo a insegurança e o receio que muitas vezes eram apresentados. A experiência também mostra-se positiva em relação a conteúdos em que eles demonstravam dificuldade de aprendizado, os quais foram aprendidos por meio da linguagem imagética e participativa apresentada pelos jogos, alcançando-se os objetivos propostos.

Embora se reconheça a relevância do projeto, constata-se que o projeto EJA Conectada não possui características de inovação porque não rompe com nenhum padrão anterior, ou seja, não aponta algo de novo.

3 O letramento computacional está relacionando à habilidade de se construir sentidos, bem como à capacidade para localizar, filtrar e avaliar criticamente informações eletrônicas. Está associado à alfabetização tecnológica enquanto construção social, que pode ser definida como a capacitação para utilização das tecnologias, sabendo como, quando e por que utilizá-las, o que requer a apropriação de determinadas habilidades para seus usos e manuseios.

2.2 Projetos encontrados na região Sul-Mineira

Dentre as escolas contatadas na região Sul-Mineira, correspondente à área de abrangência da 41ª Superintendência de Ensino de Varginha, na zona de influência da UEMG/Campanha, 4 (quatro) alegaram possuir um projeto inovador envolvendo a tecnologia no âmbito pedagógico.

2.2.1 Projeto Jogos Educativos – Escola X

Os responsáveis pela Escola X atestaram o uso de Jogos Educativos, conforme questionário, em harmonia com suas atividades pedagógicas. A diretora da escola alegou desenvolver o projeto “Jogos Educativos”, no qual, segundo a mesma, o uso abrange todas as disciplinas, podendo ser considerado, assim, interdisciplinar, além de alcançar todos os alunos dos turnos matutino e vespertino, somando um total de 153 educandos. O projeto tem como objetivo facilitar o uso das tecnologias, além de auxiliar nas áreas de aprendizagem, raciocínio lógico, leitura e escrita. Foi relatado que os jogos, utilizados no sistema operacional Linux, são trabalhados juntamente com os conteúdos das disciplinas, com um foco maior em Língua Portuguesa e Matemática, além de fontes próprias para o trabalho com Educação Física. Aponta-se como importante o presente projeto, visto que, ao final desse ano letivo, a equipe pedagógica observou crescimento e melhoria nos processos de escrita, leitura e ensino-aprendizagem de forma geral, além de inserir os educandos e a escola na inevitável realidade tecnológica.

Entretanto, não se considera o uso de Jogos Educativos como inovador porque o projeto apenas transfere o trabalho com o conteúdo curricular para os jogos presentes no sistema operacional dos computadores, não apresentando plataformas ou dinâmicas novas.

2.2.2 Projeto O uso da SmartTV como recurso Pedagógico – Escola Y

Outra escola contatada e que afirmou possuir projeto inovador utilizando-se das TDIC foi a Escola Y. Os responsáveis pedagógicos da escola informaram que foi realizado o investimento de uma SmartTV para cada sala de aula para a implementação do projeto “O uso da SmartTV como recurso pedagógico”.

A pedagoga da escola, juntamente com as professoras, alegou utilizar o recurso de conexão à *internet* das televisões para ampliar suas fontes e referências de estudo no trabalho com os conteúdos disciplinares, pois o acesso a textos, apostilas e vídeos se torna muito mais fácil, com plataformas de fácil manejo como o *Youtube*, já bastante conhecido pelos alunos. Com as funções inteligentes da SmartTV, além da conexão à *internet*, seja por *wireless* ou cabo de rede, ampliou-se o leque de possibilidades de ensino, visto que frente às dúvidas, o acesso à rede traz novas informações e discussões para as aulas. As professoras, por intermédio da responsável pedagógica, atestaram também que tornou

muito fácil para passar filmes relacionados com as matérias trabalhadas. Constata-se sua importância pelo fato de que os alunos passaram a se interessar mais por muitos assuntos discutidos e alguns, muitas vezes, até auxiliam na procura de algum conteúdo na *internet*. Atestou-se que o projeto envolve todos os alunos da escola, além de ser uma ferramenta que estimula e favorece a aprendizagem.

No entanto, a incorporação da smartTV como um recurso pedagógico nas aulas não se mostra inovador, afinal, apresenta-se mais como outra possibilidade de ampliação de fontes. Sendo assim, sua incorporação, embora relevante e interessante, não rompe com o já vivenciado, o que não o caracteriza como uma inovação.

2.2.3 Projeto Rádio Educa Paulense – Escola W

A Escola W também está entre as escolas que alegaram a presença de um projeto inovador em seu arcabouço. O projeto aqui relatado tem como nome “Rádio Educa Paulense”, que nasceu na metade do ano de 2018 na escola. Teve por concepção ser uma *web rádio* no formato do gênero educativo-cultural como programa institucional. Além disso, possui o caráter comunitário, incluindo-se no gênero especial de programa: caracterizado por não ter apenas uma função específica, assumindo, ao contrário, uma postura híbrida, mesclando entretenimento, jornalismo, prestação de serviços e notas de utilidade pública.

Considera-se importante a existência de tal projeto, que visa a produzir conhecimento em consonância com a perspectiva educacional-cultural, que leva em consideração o ouvinte como um ser ativo e não como um mero receptáculo de informação. Além dessas perspectivas, estão contempladas no potencial educativo da rádio, em parceria com a escola, aulas de música na grade curricular, onde se fala sobre as biografias de artistas trabalhados nas aulas de história da música. A rádio apresenta ainda uma programação comunitária, com participação da população do município. A escola também participa por meio de produções dos alunos, que sempre vão ao ar na programação, além de campanhas da escola, como, por exemplo, o Setembro Amarelo. Relatou-se também que foi realizado um programa com os alunos, denominado Autobiografia, no qual foram investigados vários gêneros musicais e cada grupo de aluno comprometeu-se a investigar e expor sobre cada gênero.

O professor responsável pelo projeto registrou que a recente criação da rádio fez com que os outros professores, embora ainda não tenham se envolvido diretamente no projeto, demonstrassem interesse e intenção de envolver-se, transformando-o em um trabalho interdisciplinar. Constata-se que o projeto é muito interessante, pois ressignifica as formas de aprender na contemporaneidade e também dentro da escola, onde os alunos são ativos produtores de conhecimento. No entanto, as TDIC pressupõem o uso da tecnologia digital e, principalmente, a interlocução dos educandos com elas; o que ainda não foi vivenciado nessa situação. Torna-se clara a relevância da atividade aqui desenvolvida, especialmente

por entender os alunos como sujeitos produtores e não consumidores de conhecimento, fugindo da posição de ouvinte passivo. Porém, infere-se que, talvez devido ao projeto estar no início, ainda não existe o uso da tecnologia digital por parte dos alunos para a realização das atividades, bem como o trato com as TDIC.

2.2.4 Projeto Positivo On - Escola Z

A Escola Z também alegou desenvolver projeto inovador em suas realizações pedagógicas. Faz-se aqui uma ressalva quanto ao projeto, visto que no questionário enviado às escolas, os responsáveis pedagógicos informaram que o projeto seria a utilização do “ChromeCast”. No entanto, esse projeto é desenvolvido com os alunos do Ensino Fundamental II e Médio. Para o Ensino Fundamental I, foi implementado no ano de 2018, nos 3º e 4º anos, a plataforma “Positivo On”. A nova plataforma, criada por um sistema de ensino, foi considerada relevante porque possibilita aos alunos uma fonte de conhecimento tecnológica e divertida, pois prende a atenção do aluno enquanto estimula o aprendizado e o interesse pelas aulas e pelas novas ferramentas tecnológicas que estão por vir.

A plataforma, desenvolvida para as escolas vinculadas a esse sistema de ensino, dispõe de tecnologias que estimulam o engajamento dos alunos de maneira individualizada respeitando seu ritmo. Ela permite que alunos e professores acessem conhecimentos organizados didaticamente, chamados de “trilhas”, facilitando, assim, a trajetória para os dois sujeitos do processo, o acompanhamento do desempenho e melhorias nas abordagens de ensino e adaptações nas aulas em sala. Além disso, os resultados obtidos ao final de cada trilha são lançados na aba Avaliação, viabilizando uma leitura do seu processo enquanto gestor do seu próprio conhecimento. Existem também as abas opcionais de conteúdos, para os alunos treinarem suas tarefas e a aba “Carrossel”, repleta de novas fontes de pesquisa, vídeos e bibliografias complementares, sobre assuntos de todas as disciplinas, segundo relato da Pedagoga da Escola Z.

Embora implementado na escola recentemente, já foi possível atestar que os alunos, já conectados no mundo tecnológico, empolgaram-se com o sistema. Os resultados obtidos na plataforma são armazenados como bônus do aluno, caso ele precise de melhoria de notas e são também um incentivo à curiosidade e ao alcance de objetivos.

Gestores e familiares podem, ainda, acompanhar não só o desempenho dos educandos, mas também sua aprendizagem, por meio de relatórios inteligentes em tempo real, melhorando a interlocução entre família e escola. A plataforma está disponível para Computadores Windows e MacOS e para celulares Android e IOS.

Aponta-se que o projeto aqui relatado apresenta algumas características de inovação, por romper com a lógica tradicional de gestão do conhecimento, utilizando-se da tecnologia digital, possibilitando ao aluno escolher seu próprio percurso em busca do

conhecimento, por meio das trilhas, fazendo-se protagonista de sua própria formação. Aqui são respeitados ritmos, interesses e anseios individuais no processo de construção do conhecimento, em harmonia com a mediação constante dos professores, que podem intervir visando a superação de etapas em busca do desenvolvimento dos alunos. Nessa direção, os conceitos de espaço e distância no trabalho pedagógico rompem com a estrutura tradicional, pois utilizam e dialogam através da plataforma em horários fora da escola, em seus computadores ou celulares.

É importante destacar que o projeto Positivo On, é uma plataforma elaborada por técnicos que desenvolvem atividades para um sistema de ensino e que, posteriormente, pode ser adquirida pelas escolas vinculadas a esse sistema, caso seja de seu interesse. Portanto, embora o projeto apresente natureza inovadora, infere-se que não é uma metodologia pensada pela e para a escola em questão, considerando-se suas especificidades e identidade.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação brasileira, para que seja capaz de desencadear uma visão do todo, por meio da adoção de práticas interdependentes e transdisciplinares, possibilitando a construção de redes de mudanças sociais, deve incorporar à sua estrutura metodologias inovadoras.

Com a consequente expansão individual e coletiva, essas metodologias inovadoras precisam mostrar-se coerentes com as possibilidades e necessidades de nosso tempo, admitindo práticas pedagógicas reflexivas que contribuam para o processo humanizador, ultrapassando os limites do treinamento puramente técnico, bem como a lógica do mercado.

Aponta-se, coerente com os resultados da pesquisa, cujo levantamento mostra 5 (cinco) instituições de ensino fazendo uso das TDIC como ferramenta pedagógica e uma com características de inovação, que as escolas do ensino fundamental I, iniciam, de forma ainda tímida, a implementação de uma gestão do conhecimento conectada com as possibilidades do tempo presente.

Pode-se inferir que os dados levantados nesta investigação reafirmam os apontados na pesquisa realizada em 400 escolas públicas em 13 capitais brasileiras, realizado pela Fundação Victor Civita, na qual constatou-se que o problema da falta de infraestrutura das escolas está sendo superado pela falta de preparo para lidar com as novas tecnologias. De maneira geral, as escolas agora possuem computadores, mas têm de enfrentar a falta de treinamento dos profissionais para melhorar o uso das máquinas. Nesse sentido, considera-se necessário e urgente que os professores e gestores se abram ao aprendizado de novas linguagens, principalmente às imagéticas e computacionais, pois este parece ser um caminho não só de aproximação com as novas gerações, mas também de aproximação com modelos contemporâneos de construção do conhecimento.

O Gestor e o Professor (que é também um gestor de sua própria prática) necessitam incorporar ao seu trabalho cotidiano a consideração aos novos saberes, visto que estão inseridos em novos contextos, novos espaços e novos tempos do processo educativo. A queixa constante de não saber como se ensinar ao novo público escolar precisa se tornar objeto de reflexão, visto que o aparecimento de novos meios e recursos estão apenas sendo incorporados ao processo engessado de educação que tanto se condena. Deseja-se e pode-se fazer das TDIC novos recursos que auxiliem no direito à educação e à cultura. Parece-nos indispensável aproximar os sujeitos do processo educativo (professor e aluno), caso contrário, o desinteresse e o distanciamento continuarão sistêmicos.

Considera-se o atual contexto pandêmico como momento de aprendizado que pode ser muito fecundo e de crescimento para a realidade educacional brasileira, a despeito das três décadas de estudos direcionado para as possibilidades entre educação e tecnologias, sem a atenção e o investimento devidos. Pesquisas futuras serão necessárias para indicar se ações pedagógicas com a utilização das TDIC foram reinventadas ou ressignificadas a favor da escolarização no nosso país.

REFERÊNCIAS

BELLONI, M. L. **Ensaio sobre a educação a distância no Brasil.** *Educação & Sociedade*, ano XXIII, no 78, Abril/2002.

FAVA, R. **Educação 3.0: como ensinar estudantes com culturas tão diferentes.** Cuiabá: Carlini e Caniato, 2012.

GOMEZ, M.V. **Cibercultura, formación y actuación docente en red: guía para profesores.** Brasília: Liberlivro, 2010.

LEMOS, A. **Cibercultura e mobilidade: a era da conexão.** In: LEÃO, Lucia (org). *Derivas: cartografias do ciberespaço.* São Paulo: Annablume: Senac, 2004.

MURRAY, J. H. **Hamlet no holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço.** São Paulo: Itaú Cultural: Unesp, 2003.

SOBRE A UTILIZAÇÃO DE LABORATÓRIO VIRTUAL EM ENGENHARIA NO ENSINO A DISTÂNCIA DE CIRCUITOS ELÉTRICOS

Data de aceite: 01/11/2021

Antonio Newton Licciardi Junior

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Escola de Engenharia (EE)
R. da Consolação, 930 - Consolação
01302-000 – São Paulo - SP

RESUMO: A pandemia do COVID-19 em 2020 realça a importância e relevância de investimentos em ferramentas de ensino a distância para Engenharia. No corrente trabalho, são avaliados e mensurados os aspectos de aprendizagem de circuitos elétricos, realizada através da utilização de recursos do Multisim, um ambiente de laboratório virtual para construção e simulação interativa dos circuitos conhecido por estudantes do curso de engenharia elétrica, em comparação com a realizada em laboratórios físicos/reais tradicionais. É apresentada a importância do tema de aprendizagem sobre circuitos elétricos nas grades curriculares atuais. Em sequência, são conceituados e classificados o que se entende por laboratórios reais e virtuais para uso em experimentações, bem como mencionados os ambientes de simulação virtual mais conhecidos. O ambiente de experimentação e a metodologia utilizados são detalhados e explicados. O experimento foi realizado com alunos voluntários do curso de engenharia elétrica no período de 2017 a 2019. Os resultados obtidos são apresentados, os pontos de interesse discutidos e as conclusões pertinentes elaboradas.

PALAVRAS-CHAVE: Laboratório virtual. Circuitos elétricos. Ambiente virtual de aprendizagem. Tecnologia de aprendizagem. Quadripolos.

ON THE USE OF VIRTUAL LABORATORY IN ENGINEERING IN DISTANCE EDUCATION OF ELECTRICAL CIRCUITS

ABSTRACT: COVID-19 pandemic in 2020 highlights the importance and relevance of investments in distance learning tools for Engineering. In the current work, the aspects of learning electrical circuits are evaluated and measured, using Multisim resources, a virtual laboratory environment for the construction and interactive simulation of circuits known to students of the electrical engineering course, in comparison with the performed in traditional physical / real laboratories. The importance of learning topic about electrical circuits in the current curriculum is presented. In sequence, what are meant by real and virtual laboratories for use in experiments are conceptualized and classified, as well as the most popular virtual simulation environments are mentioned. The experimentation environment and the methodology used are detailed and explained. The experiment was carried out with volunteer students from the electrical engineering course from 2017 to 2019. The results obtained are presented, the points of interest discussed and the relevant conclusions drawn.

KEYWORDS: Virtual laboratory. Electric circuits. Virtual learning environment. Learning technology. Quadripoles.

1 | INTRODUÇÃO

A aprendizagem de Circuitos Elétricos é necessária e relevante em cursos de engenharia elétrica e de computação (BARAK, 2018). A disciplina propicia ao estudante a compreensão de como a eletricidade opera em circuitos e em seus diversos elementos, em quais seus efeitos são percebidos na forma de tensões, correntes, calor e campos eletromagnéticos. De acordo com FREIESLEBEN et al. (2013), a temática sobre Circuitos Elétricos possui um papel importante no cenário da Educação, desde o Ensino Fundamental ao Médio, e, detém um papel essencial nos cursos técnicos e superiores, nas áreas de Física, Eletricidade, Eletrônica, Computação, Automação e outras correlatas. Desta forma, o ensino e a aprendizagem destes conhecimentos necessitam de um olhar criterioso.

A partir da compreensão de circuitos pelos estudantes, é possível que os mesmos iniciem o desenvolvimento das diversas técnicas de projetos de circuitos e sistemas elétricos utilizadas em engenharia principalmente. Porém, a aprendizagem dos tópicos relacionados a disciplina costuma ser trabalhosa aos estudantes, em função da quantidade de conceitos novos que precisam ser entendidos e praticados em curto intervalo de tempo na Escola (6 meses a 1 ano) e em um assunto bastante abstrato que trata do funcionamento elétrico de circuitos (FREIESLEBEN et al., 2013).

No presente artigo, é apresentado um experimento de aprendizagem sobre circuitos, realizado entre 2017 e 2019 com alunos voluntários do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Mackenzie. Através do mesmo, pretende-se avaliar e mensurar aspectos de aprendizagem realizada pela utilização de recursos educacionais como o Multisim, um software de laboratório virtual (LV) para construção e simulação interativa dos circuitos (MULTISIM, 2020). É efetuada a comparação com o ensino tradicional de Circuitos Elétricos na Universidade, que faz uso de laboratórios físicos/reais. Tal experimento foi estruturado com o intuito de permitir responder as seguintes questões de pesquisa:

1. A utilização da ferramenta de laboratório virtual é viável na aprendizagem do tema de Circuitos Elétricos?
2. Existem diferenças no desempenho de aprendizagem de Circuitos com experimentações em Laboratório virtual em relação as realizadas no laboratório físico/real tradicional?
3. Qual a variabilidade no resultado de aprendizagem através do uso do laboratório virtual em comparação com o laboratório real/físico?
4. Quais as vantagens e desvantagens logísticas para os estudantes, considerando o uso do laboratório virtual e o do laboratório real?

2 | SOBRE OS LABORATÓRIOS VIRTUAIS E REMOTOS

Os laboratórios remotos (LRs) e virtuais (LVs) proporcionam uma nova alternativa de acesso a instrumentos científicos de precisão e/ou de um custo elevado, como é o

caso de equipamentos típicos de um laboratório real de Circuitos Elétricos: osciloscópios, fonte de alimentação regulada, injetor de sinais, etc. (JAAKKOLA et al., 2020). Em função das novas tecnologias e protocolos de comunicação disponíveis em equipamentos é possível monitorar estes de localidades diversas. E, neste caso, encontra-se a diferença entre os LRs e LVs. Nos LRs realizam-se as experiências de forma similar ao laboratório presencial, enquanto nos LVs realizam-se simulações com base em parâmetros de um modelo matemático do sistema real, de forma a viabilizar uma experiência realista com ambientes sintéticos (TORI, 2018). JAAKKOLA et al. (2020) mencionam que atualmente é possível encontrar diversos LRs e LVs em áreas diversas do conhecimento da engenharia elétrica, como por exemplo o uso de lasers, que pode ser efetuado de forma compartilhada entre universidades, mas relevando o fato de que para viabilizar este acesso é necessário o controle e segurança devidos (TITOV et al., 2015).

Dentre os laboratórios remotos (LRs) conhecidos cabe destacar dois projetos:

- VISIR que viabiliza certos trabalhos remotos de montagens e medições em circuitos elétricos inicialmente usando uma série de componentes pré-definidos como capacitores, resistores, fontes de alimentação, geradores de sinais e osciloscópio (GARCIA et al., 2020). O VISIR é constituído e mantido atualmente com uma parceria de Universidades: Politécnica do Porto (Portugal), Universidade de Deusto (Espanha), National Distance Education University (Espanha), e o Instituto de Tecnologia Blekinge (Suécia). Tem sido utilizado em uma série de desenvolvimentos em Universidades parceiras;

- REXlab é um outro desenvolvimento, da UFSC, para facilitar a utilização de laboratórios remotos em áreas de ensino como Empreendedorismo, Físicas e Introdução a circuitos elétricos (REXLAB, 2020).

Os laboratórios reais (LRs) constituem uma alternativa para as Universidades que os utilizam para redução de custos de implementação e manutenção (REXLAB, 2020). Os mesmos também facilitam o acompanhamento das experiências realizadas pelos alunos por professores ou orientadores, por integrar funcionalidades de LMS (*Learning Management Systems* – Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem) na publicação de materiais orientativos dos experimentos e na coleta de resultados obtidos pelos estudantes (REXLAB, 2020). Para a situação do Brasil, segundo o Censo Escolar de 2017, o uso dos LRs pode ser interessante do ponto de vista da política pública a ser estudada, uma vez que 67% das Escolas já possuem acesso à Internet (Ensino Fundamental e Média), porém somente 10% possuem laboratórios de Ciências (REXLAB, 2020).

A outra classe de laboratórios, os virtuais (LVs), utilizam-se da realidade virtual (RV), segundo ADESOJI (2019), para viabilizar a simulação e experimentação de modelos. O limite de uso dos LVs é expandido na medida em que evolui a capacidade de processamento de processadores dos computadores (CPUs e GPUs) e os dispositivos móveis de acesso, como *tablets* e *smartphones*, de acordo com (TORI, 2018). No estudo de caso realizado, optou-se pela utilização de laboratório virtual (LV) para a aprendizagem

de Circuitos Elétricos, pois além de já estarem disponíveis na Escola, são menos custosos para as universidades particulares manterem, sendo os mais simples quanto a utilização, de acordo com ADESOJI (2019) e em geral gratuitos para estudantes e professores (IQBAL et al., 2019).

Para o estudo de circuitos elétricos, destacam-se, de acordo com ATWELL (2015), os 6 ambientes de desenho e simulação virtual de circuitos mais utilizados:

- Multisim – considerada a mais conhecida e completa ferramenta existente para o desenho e simulação virtual de circuitos. Produzida pela *National Instruments* (formalmente a *Electronics Workbench*) (MULTISIM, 2020). Permite a simulação de circuitos analógicos e digitais, inclusive com a inclusão de microprocessadores, microcontroladores que podem ser programadas em C ou Assembly em geral;

- Circuits.io – plataforma de simulação virtual de circuitos da Autodesk (CIRCUITSIO, 2020). Permite a inclusão e simulação de placas Arduíno;

- EveryCircuit – ambiente de simulação virtual *on-demand* que pode ser acessado da plataforma Android, iOS e pelo browser Chrome da Google (EVERYCIRCUIT, 2020);

- iCircuit – ambiente também utilizado através de aplicação móvel, como o anterior descrito. Possui certos recursos de instrumentos como o do Multisim (exemplo – osciloscópio multicanal) e pode ser acessado das plataformas Windows, iOS e Android (ICIRCUIT, 2020);

- Quite – ambiente produzido pelo projeto Qucs da SourceForge. Considerado atualmente uma plataforma de simulação em contínua evolução (QUITE, 2020). Possui ferramentas de simulação específica para certas áreas: síntese de filtros, simulador de circuitos analógicos, etc.;

- CircuitLab – ambiente de simulação WEB, um pouco mais primitivo em recursos e componentes disponíveis que os demais citados (CIRCUITLAB, 2020).

Para o experimento do corrente trabalho, optou-se, pelos aspectos básicos mencionados, pela utilização da solução Multisim da National Instruments.

3 | AMBIENTE EXPERIMENTAL

Tomou-se por base a realização de experiências realizadas pelos estudantes em laboratórios reais (LRs). Em um laboratório real de circuitos elétricos em engenharia elétrica, podem ser encontrados equipamentos diversos, tais como osciloscópios, multímetros, fontes de alimentação regulada, injetores de sinais, além de protoboards que viabilizam a montagem de componentes eletrônicos que vão compor o circuito elétrico a ser estudado. Uma fotografia ilustrativa de um ambiente é apresentada na Figura 1.

No laboratório real, os alunos ainda dispõem de um microcomputador para acessar o sistema de gerenciamento de aprendizagem (LMS – Learning Management System) Moodle. O Moodle é uma plataforma gratuita e de código aberto, originalmente desenvolvido por

Martin Dougiamas (TORI, 2018). Através do Moodle, os estudantes recebem os conceitos e orientações sobre a experiência a ser realizada e efetuam e a entrega de eventuais resultados analíticos.



Figura 1 - Fotografia ilustrativa de um laboratório de Circuitos Elétricos Real.

Fonte: (UFSC, 2020)

Como laboratório virtual optou-se por trabalhar com o Multisim, uma solução para montagem e simulação virtual de circuitos da National Instruments. Assim como o laboratório real, o Multisim, mencionado na sessão anterior, permite ao estudante a montagem do circuito, utilizando dos mesmos elementos circuitais reais como capacitores, resistores, indutores, transistores e transformadores, mas virtualmente. Este último aspecto traz facilidade ao estudante na preparação e realização de experimentos virtuais, como recomendado em ADESOJI (2019). A simulação, do circuito virtual preparado, pode ser realizada acoplado no mesmo equipamento de alimentação e de medições como os disponíveis no laboratório real. Na Figura 2, é apresentado um exemplo de uma montagem virtual possível de ser realizada no ambiente.

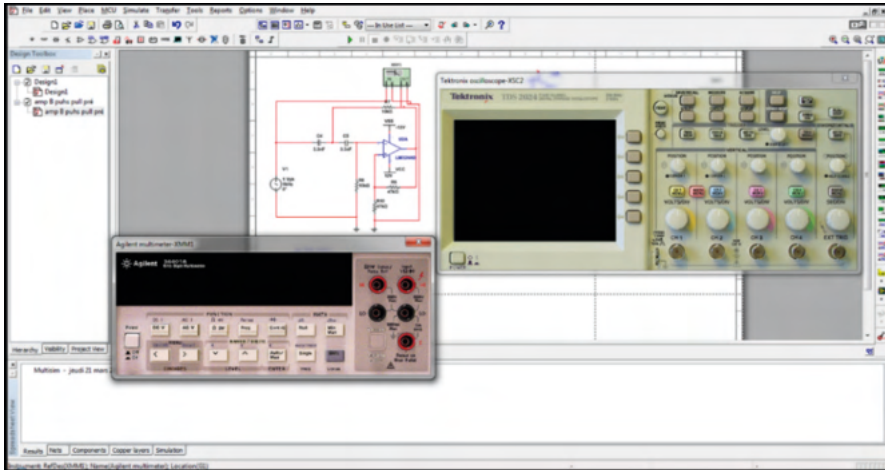


Figura 2 - Tela do ambiente virtual de simulação de Circuitos Elétricos.

Fonte: (MULTISIM, 2020)

O LMS Moodle foi utilizado de maneira idêntica ao laboratório real, como estratégia de entrega de conceitos e orientações aos estudantes e eventual coleta de resultados analíticos.

O Multisim foi também instalado em ambiente de Nuvem Azure da Microsoft exposta a Internet com segurança de acesso (um servidor Windows 2018 de dois processadores e 64 GB de memória). Com isto, foi possível disponibilizar aos alunos voluntários o acesso remoto e móvel a plataforma de forma simplificada, como preconizado em VAQUERO (2011), via protocolo RDP (*remote desktop protocol* – protocolo remoto de microcomputador da Microsoft). Este protocolo é implementado pelo recurso de ‘Conexão a área de trabalho remota’ do próprio ambiente Windows da Microsoft e diversos produtores de software para plataformas móveis, como a solução *Parallels client* (formalmente *2X-client*) apresentado em (RDP, 2020), que possui solução de acesso a partir de ambientes Windows e Linux, e as plataformas iOS e Android.

4 | METODOLOGIA

No período de 2017 a 2019, estudantes de engenharia elétrica que já haviam sido aprovados na Disciplina de Circuitos Elétricos I, foram convidados a participar como voluntários do experimento. Em Circuitos Elétricos I, são estudados, em teoria, os conceitos iniciais que viabilizam a análise de circuitos elétricos em engenharia: método dos nós e das malhas, circuitos em corrente contínua, alternada e transitórios. O objetivo de convidar alunos já aprovados em Circuitos I foi o de assegurar a equalização de conhecimentos teóricos iniciais dos mesmos.

Para a realização do experimento foi escolhido a temática de estudo de quadripolos

em circuitos elétricos. O estudo e experimentação de circuitos, dentro deste tema, viabiliza que o estudante entenda os circuitos e sistemas mais complexos, dividindo-os em partes menores, os quadripolos. Estes últimos podem ser caracterizados, de acordo com a utilização necessária, através de diversos parâmetros, tais como: impedâncias a circuito aberto, admitâncias a curto circuito, de transmissão direta e reversa, híbridos (SILVA et al., 2019). Para tal, foram preparadas oito experiências de aprendizagem e de levantamento experimental dos diversos parâmetros e composição quadripolos em forma de circuitos elaborados, que deviam ser executadas pelos estudantes em laboratório.

Os estudantes foram divididos em dois grupos: o de controle e o de teste. O grupo de controle realizou o experimento fazendo uso de laboratório real como descrito na Sessão 3. Já o grupo de teste realizou os procedimentos no ambiente virtual Multisim preparado. O experimento possuía a duração total de aproximadamente dois meses, nos quais a cada semana o estudante recebia uma nova experiência a ser realizada, a fim de aprender e trabalhar os conceitos sobre quadripolos em circuitos no laboratório virtual ou real, dependendo do grupo a que pertencia, o de teste ou o controle respectivamente. Cada estudante foi repetidamente orientado a dedicar entre 1,5 a 2h a cada experiência. Para a divisão dos estudantes voluntários e a composição dos dois grupos forem consideradas as notas obtidas na disciplina anterior de Circuitos I, a fim de que os grupos compostos possuíssem médias e desvios padrões que se aproximavam entre si. Com isto, pretendeu-se garantir a homogeneidade dos dois grupos em relação ao conhecimento prévio de conceitos iniciais já estudados, anteriores a realização das atividades (YESA, 2015).

No final da aprendizagem do tema, é efetuada uma avaliação “presencial” sobre a análise de circuitos usando quadripolos através das experiências trabalhadas. As perguntas são elaboradas para que abranjam o contexto de ensino e não possuam correlações entre si (GLIEM, GLIEM, 2003). A última pergunta proposta, que não interfere na avaliação do desempenho, solicita feedbacks espontâneos sobre o ensino realizado, destacando eventuais pontos positivos ou de melhoria observados nas atividades de laboratório. Os resultados da avaliação são então analisados na Sessão a seguir.

5 | ANÁLISE DE RESULTADOS OBTIDOS

Os alunos voluntários do experimento foram divididos em um grupo de teste, que realizou as atividades em laboratório virtual, e em um grupo de controle, que realizou as mesmas atividades em laboratório real, conforme detalhado ao longo das Sessões 3 e 4. O primeiro grupo foi constituído de 38 (trinta e oito) estudantes, enquanto o 2.o, de 54 (cinquenta e quatro) alunos. O resultado geral da avaliação, realizada “presencialmente” após o término das atividades, é apresentado classificado pelas faixas de Notas obtidas na Tabela 1. É possível observar que a média de notas na avaliação presencial realizada com o grupo foi de 6,3 pontos (numa avaliação de 0 a 10, com média mínima esperada para

'aprovação' na avaliação de 5 pontos), aproximadamente 5% maior que a média obtida pelo grupo controle de 6,0 pontos. Porém, é possível observar que o desvio padrão das notas é relativamente elevado, aspecto comentado em HITE et al. (2017) que tipicamente ocorre em circuitos elétricos: 2,7 pontos para o grupo de testes de 2,4 (cerca de 13% menor que o grupo de testes).

<i>Grupo</i>	<i>Teste (Lab Virtual)</i>		<i>Controle (Lab Físico)</i>	
	<i>Classes de Notas</i>	<i>Freqüência</i>	<i>% cumulativo</i>	<i>Freqüência</i>
1	4	7,41%	1	2,63%
2	3	12,96%	3	10,53%
3	1	14,81%	0	10,53%
4	3	20,37%	6	26,32%
5	5	29,63%	2	31,58%
6	7	42,59%	4	42,11%
7	5	51,85%	2	47,37%
8	7	64,81%	12	78,95%
9	12	87,04%	5	92,11%
10	7	100,00%	3	100,00%
<i>Total:</i>	54	100,00%	38	100,00%
<i>Média</i>		6,3		6,0
<i>Desvio Padrão</i>		2,7		2,4

Tabela 1 – Resultado Geral da Avaliação.

Fonte: o Autor.

A pequena melhoria de média na utilização do laboratório virtual em relação ao real também é relatada:

- no trabalho realizado em DOV (2014) sobre circuitos, é mencionado também o aspecto dos estudantes não precisarem realizar montagens manuais que podem dispersar a atenção;

- em conclusões do estudo em TSIHOURIDIS et al. (2015), atribuída ao contato por mais tempo que os estudantes conseguem ter com os experimentos em LV, do que em LR, viabilizado pela mobilidade, conforme comentado adiante como feedback principal dos estudantes.

Porém, pelos desvios elevados apresentados em ambos os casos, pode-se dizer que o resultado geral obtido é muito próximo para os dois grupos. Este aspecto remete a discussão de Kozma e Clark sobre as tecnologias de mídia e sua influência na aprendizagem nas décadas de 80 e 90 (KILIS, BALBAY, 2020). O resultado de média e desvio observado nos dois grupos, remete a interpretação do resultado alinhado com a visão de Clark. Clark enunciou em seus trabalhos que precederam a discussão, que a aprendizagem independe da mídia (Laboratório Real ou Virtual), mas sim do método de aprendizagem utilizado (que neste experimento foi o mesmo em ambos os grupos). Em relação ao método, cabe relatar que seria interessante melhorar o controle de aprendizagem e de execução das diversas experiências para o trabalho com a mídia 'laboratório virtual', já que o desvio padrão das

notas foi um pouco maior neste grupo que o das notas do grupo de controle, que fez uso do laboratório real.

A partir dos dados apresentados na Tabela 1 são obtidos os gráficos dos histogramas de notas da avaliação de cada grupo apresentados na Figura 3 para o grupo de controle e na Figura 4 para o grupo de teste.

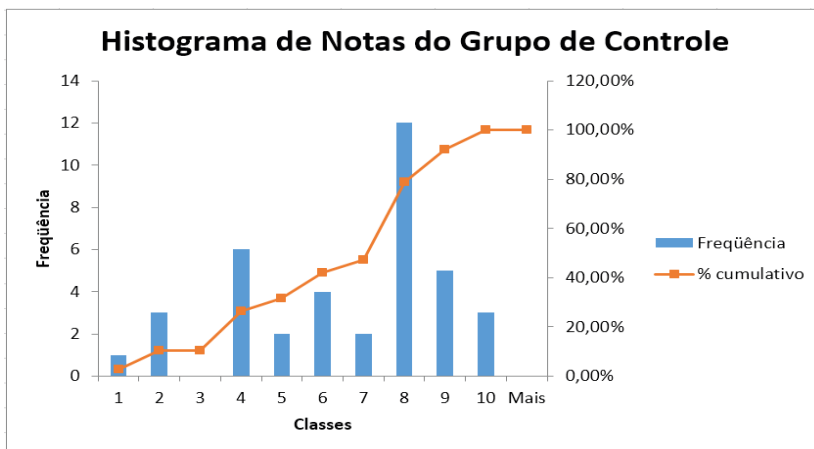


Figura 3 - Histograma de Notas apresentado pelo Grupo de Controle (Laboratório Real)

Fonte: o Autor.

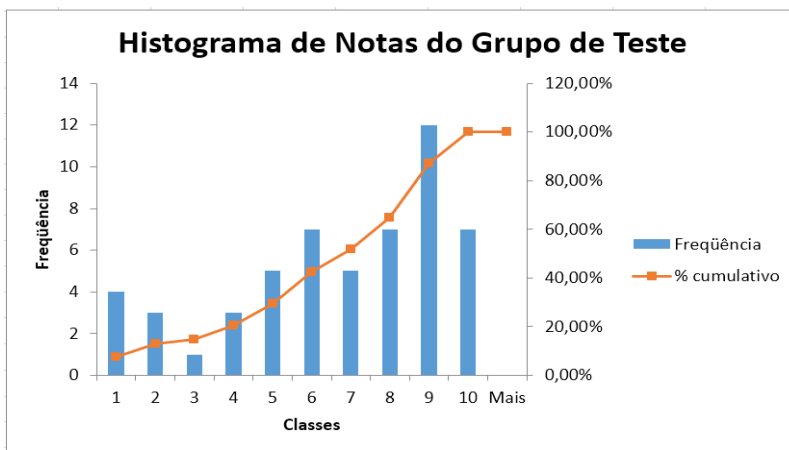


Figura 4: Histograma de Notas apresentado pelo Grupo de Testes (Laboratório Virtual)

Fonte: o Autor.

O histograma de notas obtido do grupo de testes na Figura 3 apresenta uma

distribuição um pouco mais suave, de classes de notas, do que a obtida pelo grupo de controle na Figura 2. Porém, cabe observar que o tamanho do espaço amostral de estudantes é diferente (54 x 38 estudantes), o que pode simplesmente explicar a diferença observada. Se fosse obedecido o critério de aprovação com Nota superior a 5 (cinco) para os grupos, observa-se que no grupo de controle 31,6% dos estudantes seriam reprovados e de forma similar, 29,6% dos alunos seriam reprovados no grupo de testes. A variabilidade na aprendizagem de circuitos elétricos, tema quadripolos, foi elevada, uma discussão a ser futuramente endereçada, com o intuito de aprimorar os métodos e/ou realizar melhorias para aprendizagem da disciplina (FREIESLEBEN, 2013). Vale lembrar ainda que, face aos resultados apresentados, a variabilidade do grupo de testes foi maior que a do grupo de controle. Desta forma, entende-se que a prioridade de discussões sobre método de ensino e controles é de relevância maior para o trabalho em laboratório virtual.

Em relação aos feedbacks espontâneos recebidos, cabe destacar:

- 6 (seis) alertando que eventuais dificuldades de montagem do circuito em laboratório real tiraram o foco do objetivo da experiência proposta. Tal feedback não foi observado entre os participantes do grupo de testes (LV), o que infere que a prática em LV não prejudica o foco ou atenção nos objetivos da experiência proposta. Este ponto está alinhado com o estudo realizado por ALVES (2016), em que se concluiu que os estudantes permanecem mais atentos aos propósitos dos experimentos quando não precisam dispersar energia em trabalhos manuais;

- 17 (dezessete) reportam como ponto positivo do LV a flexibilidade em poder programar e realizar as experiências a partir de qualquer lugar e de qualquer dispositivo (mobilidade);

- 5 (cinco) consideram que o uso do laboratório virtual é mais estimulante intelectualmente e lhes dá mais confiança para trabalhar com circuitos elétricos que o uso de laboratório real. Feedback semelhante foi reportado nas conclusões de TSIHOURIDIS et al. (2015);

- 9 (nove) estudantes dos dois grupos informam que o método utilizado foi adequado às práticas realizadas de forma autônoma tanto no laboratório real como no virtual.

6 | CONCLUSÃO

No presente artigo, foram avaliados e mensurados aspectos de aprendizagem de circuitos elétricos realizada através da utilização de laboratório virtual Multisim, por estudantes do curso de engenharia elétrica, em comparação com a realizada em laboratórios físicos/reais tradicionais. A partir dos resultados apresentados e discutidos na Sessão 5, pode-se responder as 3 (três) primeiras questões de pesquisa enunciadas na Sessão 1:

1) e 2) - a utilização da ferramenta (mídia) de laboratório virtual é viável na aprendizagem do tema de Circuitos Elétricos, bem como a da outra mídia clássica, que

corresponde ao uso de laboratórios físicos/reais. Não existem diferenças de aprendizagem significativas entre as duas mídias apresentadas ao longo de presente artigo. Este ponto está alinhado com a debate clássico de Kozma e Clark promovidos na década de 1990, mencionado em KILIS et al. (2020), em que Clark defende o ponto de vista que a mídia (LV ou LR, no presente caso) não interfere na aprendizagem. As respostas das questões de pesquisas 1) e 2) são de particular importância para um momento de travessia de Pandemia como a do COVID-19;

3) Da mesma forma, em resposta a corrente questão de pesquisa, pode-se dizer que houve um aumento na variabilidade de resultados apresentados (embora, o da média de notas, apresentou-se praticamente irrelevante), o que, concomitante com alguns feedbacks espontâneos analisados na Sessão 5 e indicam a necessidade de melhorias do método e controle para conduzir as experiências realizadas pelos estudantes em laboratório virtual;

4) Entre as principais vantagens logísticas observadas para o uso da mídia de LV, podem-se destacar: a mobilidade e flexibilidade de horários de uso do mesmo, o maior estímulo intelectual percebido pelos estudantes com o uso do LV.

REFERÊNCIAS

ADESOJI, Alalade; MISRA, Sanjay; AHUJA, Ravin. Using Virtual Reality as a Cost-Effective Substitute for Engineering Labs in Underdeveloped Countries. In: **International Conference on Recent Developments in Science, Engineering and Technology**. Springer, Singapore, 2019. p. 389-401.

ALVES, Gustavo Ribeiro. Sessão Dirigida: Laboratório Remotos no Ensino da Engenharia. XLIV - **Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia: UFRN. 2016**.

ATWELL, C. **10 Circuit Design Simulation Apps for Pros & DIYers**. EETimes, 2015.

BARAK, Moshe. Teaching electronics: From building circuits to systems thinking and programming. **Handbook of technology education**, p. 337-360, 2018.

CIRCUITLAB. **Circuit simulation and schematics**. Disponível em <https://www.circuitlab.com/>. Acesso em: 10 de maio 2020.

CIRCUITSIO. **Autodesk, Circuit.IO: Bring ideas to life with free online Arduino simulator and PCB apps..** Disponível em <https://circuits.io/>. Acesso em: 20 de maio 2020.

EVERYCIRCUIT. **Everycircuit - Home**. Disponível em <http://everycircuit.com/>. Acesso em: 21 de maio 2020

FREIESLEBEN, Fernando B.; LODER, Liane L.; BECKER, Maria Luiza R. Um debate acadêmico sobre a aprendizagem de circuitos elétricos: o estado da arte. In: **Anais: XLI-Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Gramado: UFRGS. 2013**.

GARCIA-LORO, Felix et al. A Federation of Remote Laboratory OERs: Grid of VISIR systems through PILAR Project. **International Journal of Online & Biomedical Engineering**, v. 16, n. 4, 2020.

GLIEM, Joseph A.; GLIEM, Rosemary R. Calculating, interpreting, and reporting Cronbach's alpha reliability coefficient for Likert-type scales. In: **Midwest Research-to-Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education**, 2003.

HITE, Kenneth R. et al. Effects of lightboard usage on circuit problem skills. In: **2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)**. IEEE, 2017. p. 1-4.

ICIRCUIT: **ICircuit, the Realtime Circuit Simulator and Editor**. Disponível em: <http://icircuitapp.com/>. Acesso em: 22 de maio 2020

IQBAL, M. Mohamed et al. LabVIEW-Based Virtual Laboratories for Electrical Engineering Education with Real-Time Implementation. In: **International Conference on Soft Computing and Signal Processing**. Springer, Singapore, 2019. p. 531-541.

JAAKKOLA, Tomi; VEERMANS, Koen. Learning electric circuit principles in a simulation environment with a single representation versus “concreteness fading” through multiple representations. **Computers & Education**, p. 103811, 2020.

KILIS, Selcan; BALBAY, Seher. The Dance of Clark and Kozma: Perspectives of the ICT Teacher Candidates. In: **Paradigm Shifts in 21st Century Teaching and Learning**. IGI Global, 2020. p. 218-229

MULTISIM. **Multisim, poderoso software de projeto e ensino de circuitos - National Instruments**. Disponível em <http://www.ni.com/multisim/pt/>. Acesso em: 20 de maio 2020.

QUITE. **Quite, Qucs project Universal Circuit Simulator**. Disponível em <http://qucs.sourceforge.net/>. Acesso em: 10 de maio 2020.

RDP. **Parallels Remote Application Server Blog - Application virtualization, mobility and VDI**. Disponível em <https://www.parallels.com/blogs/ras/2x-client-rds-rdp/>. Acesso em: 04 maio 2020.

REXLAB. **RExLab – Laboratório de Experimentação Remota**. Disponível em <https://rexlab.ufsc.br/>. Acesso em: 04 de maio 2020.

SILVA JUNIOR, Pedro Pereira da et al. **Circuitos elétricos: uma análise comparativa entre teoria e prática**. 2019.

TITOV, Igor et al. Labicom labs 2015: Remote laser virtual and remote lab, global navigation satellite systems virtual and remote lab, microwave amplifier remote lab. **International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE)**, v. 12, n. 04, p. 17-19, 2016.

TORI, Romero. **Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem**. Artesanato Educacional LTDA, 2018.

TSIHOUIDIS, Charilaos et al. The effect of teaching electric circuits switching from real to virtual lab or vice versa—A case study with junior high-school learners. In: **2015 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL)**. IEEE, 2015. p. 643-649.

UFSC. **Laboratório de Circuitos Elétricos**. Disponível em: <https://enc.ufsc.br/infra-laboratorio-de-circuitos-eletricos/> . Acesso em: 10 de maio de 2020.

VAQUERO, Luis M. EduCloud: PaaS versus IaaS cloud usage for an advanced computer science course. **IEEE Transactions on Education**, v. 54, n. 4, p. 590-598, 2011

YESA, Susana Romero. **Aaas: modelo de evaluación automática de competencias en el laboratorio remoto visir, através de learning analytics y rúbricas de aprendizaje**. Universidad de Deusto, 2015.

SOBRE OS ORGANIZADORES

EDWALDO COSTA- Pós-Doutor em Jornalismo pela Universidade de São Paulo (ECA/USP). Doutor em Comunicação e Semiótica pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Mestre em Comunicação Social pela Universidade de Marília e especialista em Informática na Educação, pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Concluiu graduações em Comunicação Social/Jornalismo e Ciências da Computação. Atuou como professor na Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), no Centro Universitário Toledo de Araçatuba e na União das Instituições Educacionais do Estado de São Paulo. Atualmente, o organizador do e-book é membro efetivo da Academia de Letras do Brasil-DF e cursa pós-doutorado no Programa de Pós-Graduação em História da UnB, além de atuar como jornalista no Centro de Comunicação Social da Marinha, em Brasília.

ANDRÉ PULLIG- Filósofo, Teólogo e Psicanalista Clínico. Doutor Honoris Causa Multiplex em: Psicanálise Clínica, pela Academia Brasileira de Psicanálise; Literatura, pela Academia de Letras do Brasil; Educação, pela Federação Brasileira dos Acadêmicos das Ciências, Letras e Artes (FEBACLA) e Centro Sarmathiano de Altos Estudos Filosóficos e Históricos; e Comunicação Social, pela Organização Mundial dos Defensores dos Direitos Humanos. Mestre em Teologia. Possui especialização em: Língua Portuguesa e Literatura; Psicopedagogia e Psicanálise Clínica. Presidente da Academia de Letras do Brasil, seção DF. Presidente da Academia Brasileira de Psicanálise. Embaixador da Paz e Delegado Cultural da Organização Mundial dos Defensores dos Direitos Humanos (OMDDH). Autor de 8 livros. Membro ativo de diversos sodalícios.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Afetividade 4, 5, 43, 45, 48, 51, 52

Alfabetização de adultos 4, 6, 82, 83, 85, 86, 87, 89, 90, 91

Aprendizagem 2, 4, 6, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 77, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 100, 110, 114, 116, 117, 118, 120, 123, 126, 127, 165, 167, 168, 172, 174, 175, 185, 187, 188, 189, 190, 194, 195, 196, 198, 200, 207, 210, 211, 212, 215, 216, 217, 218, 221, 222, 224, 225, 226

Arduino Uno 5, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 71, 73, 74

Arquivologia 4, 5, 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Aulas 4, 6, 20, 28, 29, 34, 35, 76, 77, 79, 84, 90, 136, 150, 165, 167, 168, 170, 171, 173, 188, 189, 199, 207, 209, 210, 211, 212

Avaliação da Metodologia de Design Thinking 4, 6, 76

B

Bioquímica de alimentos 4, 6, 76, 77

C

Ciência da Informação 4, 5, 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Ciências Agrárias 4, 7, 109, 165, 167, 168

Conceitos Biológicos fundamentais 4, 8, 194, 196, 199, 200

Conhecimento crítico 6, 106, 112, 114

Construção científica 5, 1

Conteúdo escolar 4, 5, 31

Covid-19 4, 5, 14, 15, 24, 25, 28, 92, 93, 95, 128, 165, 166, 167, 174, 175, 187, 201, 215, 225

D

Diagnóstico da compreensão 4, 8, 194, 198

Docência 4, 6, 94, 95, 96, 100, 113, 129, 131, 133, 134, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 194

E

Edison 5, 6, 54, 55, 56, 57, 61, 62, 66, 67, 71, 72, 73, 74, 75, 76

Empreendedorismo 4, 6, 94, 95, 96, 100, 217

Ensino 2, 4, 5, 6, 7, 8, 1, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 31, 32, 34, 35, 36, 40, 41, 42, 43, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 63, 65, 66, 67, 69, 72, 73, 74, 77, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 93, 96, 107, 108, 114, 116, 117, 120, 127, 129, 130, 131, 132, 133,

134, 135, 138, 139, 140, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 176, 177, 181, 182, 183, 184, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 198, 199, 202, 205, 206, 210, 212, 213, 215, 216, 217, 221, 224, 225, 226

Ensino de Biologia celular 4, 7, 165, 168

Ensino de ciências 4, 5, 23, 54, 74, 116, 183

Ensino Remoto Emergencial 4, 7, 165, 166, 167, 168, 187, 188, 189, 192, 193

Escolas do campo 4, 6, 106, 113, 114, 116

Espaço 5, 3, 9, 10, 21, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 47, 51, 52, 55, 109, 136, 167, 172, 182, 189, 190, 191, 205, 209, 213, 224

Evolução da prática pedagógica 5, 14

F

Formação cultural 4, 6, 129, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138

Formação de educadores 4, 6, 47, 91, 92, 106

Formação de leitores críticos 4

Formação docente 4, 6, 113, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 137, 138, 175, 177, 179

G

Galileo Gen 2 5, 54, 55, 57, 58, 62, 67, 71, 72, 73, 74

I

Imaginário 4, 5, 43, 45, 46, 48, 51, 52, 53

Informação 2, 4, 5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 18, 19, 21, 22, 43, 46, 48, 51, 55, 69, 72, 73, 88, 89, 92, 99, 117, 120, 123, 127, 132, 165, 166, 167, 168, 170, 173, 174, 187, 188, 190, 192, 198, 199, 202, 205, 211

Interdisciplinaridade 4, 6, 1, 3, 13, 94, 104, 110, 115, 116

J

Jogos educacionais digitais 4, 6, 117, 118, 120, 123, 126, 127

L

Laboratório de química 4, 6, 76

Laboratório Virtual 4, 8, 215, 216, 217, 219, 221, 222, 223, 224, 225

M

Mapeamento de conhecimentos 8

Métodos Inovadores na Alfabetização 4, 6, 82

Modelo de Aprendizagem entre pares 4

P

Pandemia de Covid-19 28, 128, 166

Parcerias internacionais 4, 6, 94, 100

Prática docente 5, 43, 45, 46, 48, 49, 86, 114, 177, 184

Prática pedagógica 4, 5, 14, 31, 45, 46, 190, 202, 206

Processo de ensino-aprendizagem 2, 4, 15, 17, 20, 21, 114

R

Revolução Industrial 4, 5, 3, 8, 31, 33, 34, 203, 204

S

Sociedade 2, 4, 2, 6, 12, 14, 18, 32, 33, 34, 37, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 55, 74, 83, 89, 95, 96, 113, 116, 129, 130, 131, 139, 170, 173, 174, 175, 190, 191, 193, 203, 204, 214

Sociedade da Informação 2, 4, 18, 170, 173, 174

T

TDIC 8, 21, 188, 189, 190, 202, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214

Tecnologia 4, 5, 8, 10, 11, 14, 15, 18, 20, 21, 22, 43, 44, 45, 51, 64, 76, 77, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 97, 101, 105, 117, 118, 120, 127, 129, 136, 139, 165, 174, 188, 190, 204, 206, 207, 210, 211, 212, 215, 217

Tecnologias Digitais 4, 5, 17, 20, 21, 51, 54, 68, 88, 117, 123, 167, 170, 187, 188, 202, 205, 206, 207

Tempo 5, 9, 10, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 45, 52, 60, 64, 66, 70, 78, 84, 87, 97, 110, 118, 136, 137, 138, 167, 175, 178, 182, 202, 212, 213, 216, 222

Tutor 4, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 141, 142

U

Uso de ferramentas tecnológicas 4, 7, 165

O processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação

2



-  www.arenaeditora.com.br
-  contato@arenaeditora.com.br
-  [@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora)
-  www.facebook.com/arenaeditora.com.br

O processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação

2



🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora
Ano 2022