

EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA



Organizadoras

Maria Célia da Silva Gonçalves
Daniela Cristina Freitas Garcia Pimenta



Editora Poisson

Volume

46

Ano 2023

Maria Célia da Silva Gonçalves
Daniela Cristina Freitas Garcia Pimenta
(Organizadoras)

Educação Contemporânea - Volume 46

1ª Edição

Belo Horizonte
Editora Poisson
2023

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E24
Educação Contemporânea – Volume 46/ Organização: Maria Célia da Silva Gonçalves; Daniela Cristina Freitas Garcia Pimenta – Belo Horizonte– MG: Editora Poisson, 2023
Formato: PDF
ISBN: 978-65-5866-246-4
DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
1.Ensino 2.Educação I. GONÇALVES, Maria Célia da Silva II. PIMENTA, Daniela Cristina Freitas Garcia III.Título
CDD-370
Sônia Márcia Soares de Moura – CRB 6/1896

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



O conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença de Atribuição Creative Commons 4.0.

Com ela é permitido compartilhar o livro, devendo ser dado o devido crédito, não podendo ser utilizado para fins comerciais e nem ser alterada.

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

SUMÁRIO

Capítulo 1: A relação entre o currículo integrado e a gestão democrática..... 07

Gerciane Rondônia Vidal, Edlamar Oliveira dos Santos

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.01

Capítulo 2: Evasão escolar na Educação de Jovens e Adultos: Entre o ficar na escola e o voltar para casa 15

Elizabeth Carvalho de Oliveira

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.02

Capítulo 3: COVID 19 e a volta às aulas: Ouvindo as vivências docentes do ensino remoto ao retorno às aulas presenciais..... 22

Lígia Gizely dos Santos Chaves, Francisco de Assis Cruz Melo, Fabiano Darlindo Veloso

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.03

Capítulo 4: Estrategias de enseñanza en Educación Infantil: Revisión sistemática.... 26

Soley Micolta Montaña, Jakeline Amparo Villota Enríquez

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.04

Capítulo 5: O papel do cinema na formação de novos leitores 38

Barbara da Silva Azevedo, Bruna de Moraes Galindo, Kaiky Kaytano Forlin, Ludimila Forlin Wagner, Maria Gabriella Braz da Silva, Débora Pereira Lucas Costa

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.05

Capítulo 6: Análise da metodologia da Sala de Aula Invertida como forma de aprendizagem: Um estudo de caso 44

Jamile Felismina Sebastião, Thereza Patrícia Pereira Padilha

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.06

Capítulo 7: O uso da Sala de Aula Invertida no Ensino de Física: Uma breve revisão bibliográfica..... 54

Ruth Brito de Figueiredo Melo, Thales Felipe da Silva, Gysleynne Gomes da Silva Costa, José Edilson da Silva Neves, Welton Douglas Gomes, Ana Beatriz Azevedo do Nascimento

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.07

Capítulo 8: Isometrias no sistema de coordenadas cartesiano..... 65

Raphaela Gemaque de Pinho

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.08

SUMÁRIO

Capítulo 9: Vídeos como suporte da materialidade e o Ensino Desenvolvimental na Educação Matemática – PIBID/IFG 84

Maxwell Gonçalves Araújo, Duelci Aparecido de Freitas Vaz, Paulo Sebastião Ribeiro

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.09

Capítulo 10: O ensino remoto de matemática através das Mídias Tecnológicas: Um estudo de caso sob a luz da Matemática crítica, considerando o aspecto socioeconômico 94

Raphaela Gemaque de Pinho

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.10

Capítulo 11: Metodologia de Projeto e a inserção das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC): Uso pedagógico 119

Neucideia Aparecida Silva Colnago, Yvonne Primerano Mascarenhas, Leila Regiane Pazatto

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.11

Capítulo 12: Metodologias educacionais e uso das tecnologias como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem da educação ambiental de alunos do ensino fundamental da escola UEB Ensino Fundamental Luis Viana..... 130

Danielly Christinne Ferreira e Ferreira, Ellen Cristine Nogueira Nojosa, Ryan Oliveira Rocha, Osmar Luís Silva Vasconcelos, Roberta Almeida Muniz, Livia Caroline Praseres de Almeida

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.12

Capítulo 13: As contribuições das Tecnologias Digitais na Educação Especial..... 136

Maria José Saldanha Batista

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.13

Capítulo 14: A utilização do Multiplano no ensino de triângulos: Uma proposta com alunos surdos do 9º ano do ensino fundamental..... 144

Elizângela Alves de Souza, Taynara da Silva e Silva, Lucas Morais do Nascimento

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.14

Capítulo 15: Inteligência Artificial na Educação: O aprendizado de alunos do doutorado com deficiência visual por meio de recursos com tecnologia PLN – Um estudo de caso 160

Alexandra Virgínia Valente da Silva, Arlindo Costa

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.15

SUMÁRIO

Capítulo 16: Experiências no Ensino Híbrido realizadas no Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da UFSM – Universidade Federal de Santa Maria – Campus Frederico Westphalen/RS..... 182

Sidnei Renato Silveira, Antônio Rodrigo Delepiane de Vit, Vinicius Gadis Ribeiro

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.16

Capítulo 17: Tutoria nas disciplinas 100% on-line dos cursos de graduação presenciais da UniEvangélica 193

Pollyana dos Reis Pereira Fanstone, Rúbia de Pina Luchetti, Luana Alves de Freitas Afiune, Caleb Gomes Pitaluga, Eduardo Ferreira de Souza, Natasha Sophie Pereira, Evelin Soares de Oliveira Martins, Cristiane Martins Rodrigues Bernardes

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.17

Capítulo 18: Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino da dinâmica dos fluidos em ensino remoto 200

Wendell Ferreira de La Salles, Bruno Veras Penha, Mylenna Almeida de Oliveira, Kátia Simone Teixeira da Silva de La Salles

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.18

Capítulo 19: Um exemplo de atividade prática a distância na disciplina de Microbiologia: Confecção da coluna de Winogradsky 208

Patrícia Bolzan Agnelli, Bárbara Bourroul de Melo, Clovis Wesley Oliveira de Souza

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.19

Capítulo 20: O ensino remoto de Geopolítica e teoria da Geografia na UEPB, Centro de Humanidades, Campus III, entre 2020 e 2021 215

Mariano Neto Belarmino

DOI: 10.36229/978-65-5866-246-4.CAP.20

Autores:..... 223

Capítulo 1

A relação entre o currículo integrado e a gestão democrática

Gerciane Rondônia Vidal

Edlamar Oliveira dos Santos

Resumo: Este artigo apresenta o resultado de uma revisão bibliográfica, parte integrante de uma pesquisa de mestrado em andamento de abordagem qualitativa e de caráter exploratório. Temos como objetivo analisar a relação entre os conceitos e princípios de currículo integrado e gestão democrática na educação profissional e tecnológica (EPT). Inspiramo-nos nas ideias de Ramos (2008), Kuenzer (2001, 2010) e Paro (2012, 2017). O currículo integrado é um conceito de formação que trata dos conhecimentos que integram a formação geral e a formação técnica profissional. A gestão democrática tem como princípio a participação coletiva para tomada de decisões do trabalho pedagógico, mais especificamente do currículo. A análise dos dados nos levou a afirmar que ambos os conceitos buscam a superação da cisão clássica entre pensador e executor, defendendo não apenas o acesso a uma educação de qualidade, mas a permanência e a transformação social.

Palavras-chave: Currículo integrado. Gestão democrática. Participação. EPT.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo é parte integrante de uma pesquisa de mestrado em processo de desenvolvimento no âmbito do mestrado profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), cujo objeto de estudo compreende a relação entre o currículo integrado e a gestão democrática no contexto da EPT.

O estudo desse tema poderá contribuir para movimentar o debate e o reconhecimento da importância da participação da comunidade escolar nas tomadas de decisão no tocante às questões pedagógicas, e, por consequência, consolidar a compreensão de que a participação coletiva poderá contribuir para a melhoria da qualidade do ensino, sobretudo quando essa participação for orientada por uma perspectiva humanística de educação e formação humana.

Para este artigo, tomamos como objetivo analisar a relação entre conceitos e princípios de currículo integrado e gestão democrática. E como pergunta de pesquisa procuramos responder: Que similaridades existem entre o currículo integrado e a gestão democrática na EPT?

Na fundamentação teórica, apresentamos considerações a respeito dos conceitos de currículo integrado e de gestão democrática no contexto da EPT e, partindo dessa argumentação, explicitamos nos resultados e discussões os pontos de similaridades entre essas concepções.

Nas considerações finais, realizamos uma síntese dos achados que detalhamos nos resultados e discussões, concluindo que o currículo integrado e a gestão democrática detêm similaridades que culminam em última instância na busca por uma educação de qualidade para a classe dos trabalhadores, por meio do enfrentamento da fragmentação do trabalho pedagógico na escola.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A história da EPT no Brasil manifesta-se, *a priori*, como uma forma de assistência social, porque tinha o objetivo de oferecer uma ocupação para a população em condições sociais precárias. De acordo com Ramos (2014, p. 24),

Os primeiros indícios do que hoje se pode caracterizar como as origens da educação profissional surgem a partir de 1809, com a criação do Colégio das Fábricas, pelo Príncipe Regente, futuro D. João VI (Brasil, 1999 - Parecer nº 16/99-CEB/CNE). Nessa direção, ao longo do século XIX foram criadas várias instituições, predominantemente no âmbito da sociedade civil, voltadas para o ensino das primeiras letras e a iniciação em ofícios, cujos destinatários eram as crianças pobres, os órfãos e os abandonados, dentre essas, os Asilos da Infância dos Meninos Desvalidos.

O caráter assistencialista que marca o início da EPT brasileira passa a mudar depois de um século, quando, no início do século XX, “em 1909, o Presidente Nilo Peçanha criou as Escolas de Aprendizes Artífices, destinadas ‘aos pobres e humildes’, e instalou dezenove delas, em 1910, nas várias unidades da Federação” (RAMOS, 2014, p. 25), ainda com raízes assistencialistas, tendo em vista que as escolas de Aprendizes de Artífices tinham como público-alvo as pessoas menos abastadas financeiramente. O diferencial dessas escolas consiste no seu objetivo principal – “a preparação de operários para o exercício profissional” (RAMOS, 2014, p. 25) – dessa forma, “a criação das escolas de ofício foi um primeiro ensaio para se formalizar o ensino profissional” (GOMES, 2013, p. 63).

Hoje, consolidada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9.394 de 1996 (LDB/96) – a EPT se integra aos diferentes níveis e modalidades da educação nacional. Percebe-se, nesse sentido, que houve uma expansão dessa modalidade educacional desde o seu surgimento.

Pesquisas realizadas sobre as políticas públicas em EPT como a de Kuenzer (2010), que analisou o período de 1995 a 2005, e a de Maldaner (2016), de 2003 a 2015, evidenciam que, apesar da expansão em termos quantitativos, o que implica em um maior número de instituições, cursos e vagas que oferecem a modalidade de EPT, constata-se que a qualidade não foi algo que, também, melhorou. Os cursos ofertados apresentavam uma formação aligeirada e voltada exclusivamente ao ensino da técnica.

Portanto, a EPT ainda desafia pesquisadores e militantes da educação a lutarem por uma educação de qualidade que possa elevar a classe daqueles que vivem do trabalho a um patamar de conhecimento que possibilite uma formação humana integral mediante a apropriação dos conhecimentos e da cultura

historicamente produzidos pela humanidade por meio do trabalho, “o trabalho no seu sentido mais amplo, como realização e produção humana, mas também o trabalho como práxis econômica” (RAMOS, 2008, p. 2).

Objetivando a superação de uma EPT que prepara o aluno exclusivamente para atender as demandas do mercado de trabalho, pelo repasse, apenas, de técnicas de trabalho, é que levantamos a bandeira por um currículo capaz de proporcionar um ensino integrado e por uma gestão escolar que compartilhe os valores democráticos que desejamos ver consolidados em nossa sociedade.

O conceito de currículo, de acordo com Sacristán (2010, p. 6), consiste em “[...] uma seleção organizada dos conteúdos a aprender, os quais, por sua vez, regularão a prática didática que se desenvolve durante a escolaridade”. Nessa seleção de conteúdos, está presente um ideal de um percurso formativo, bem como há implícita uma ideia de sociedade, valores e formação humana.

A seleção dos conteúdos a serem trabalhados por meio do currículo é tão relevante que Young (2007) nos apresenta, mediante a problematização dos conteúdos a serem estudados nas escolas, a ideia das instituições educacionais como instrumento para se alcançar a emancipação e defende que as escolas, segundo seus currículos, devem oferecer o que ele chama de “conhecimento poderoso”. Esse tipo de conhecimento é destinado àqueles que possuem maior poder aquisitivo na sociedade, como o conhecimento universitário. O autor, também, enxerga na escola uma forma de os filhos das classes trabalhadoras elevarem seu nível de conhecimento social pelo acesso a um tipo de conhecimento que não teriam nos seus relacionamentos mais imediatos, como famílias e amigos.

O currículo organizado por disciplinas é uma realidade na maioria das escolas brasileiras, determinados conhecimentos construídos e acumulados pela humanidade são separados e agrupados por áreas chamadas de disciplinas, para compartilhamento com os estudantes de forma fragmentada – essa maneira de formação apresenta uma realidade social caricata, desconectada do real.

Os aprendizes do currículo por disciplinas terão dificuldade de agir sobre a realidade social, porque a existência se apresenta não de forma linear, mas sob uma face multidisciplinar e dialética. Na tentativa de superar uma concepção de formação fragmentada, recorreremos às ideias de Santomé (1998), que apresenta o currículo integrado como uma alternativa para se enfrentar o currículo de disciplinas.

O currículo integrado é, de acordo com Ramos (2014), a unidade entre diferentes disciplinas e formas de conhecimentos. Devido a essa visão unitária, Santomé (1998) afirma que esse modelo de currículo possibilitará uma formação multidisciplinar, o que permitirá um olhar multidimensional sobre um problema.

O currículo integrado propõe o restabelecimento das relações entre os conhecimentos e enxerga na interdisciplinaridade um método que reconstitui a totalidade pela relação entre os conceitos originados a partir dos diversos campos de conhecimento (Ramos, 2014). Para Santomé (1998), é o currículo integrado quem propõe a interdisciplinaridade. Essa aproximação entre os conhecimentos das disciplinas, de acordo com o autor, favorece a visibilidade dos valores, ideologias e interesses presentes nas questões sociais, e permite ao educando uma melhor possibilidade de escolha.

Em um currículo integrado, segundo Ramos (2014), os conhecimentos do âmbito escolar se relacionam à prática social concreta, essa correlação deve proporcionar uma compreensão profunda da realidade para se ter condições de transformá-la para que atenda às necessidades de sua classe.

Dessa forma, por meio do currículo, são definidos os conhecimentos a serem trabalhados no ambiente escolar, mas não apenas isso: além de organizar os saberes escolares, também estabelece a maneira como os conhecimentos serão trabalhados. Pensar o currículo como a concretização de uma sociedade de classes nos fará compreender o nível e a importância educacional na definição desse documento no âmbito escolar e na influência da formação do ser humano e da sociedade.

O currículo é um campo de disputa, porque nossa sociedade está dividida em classes com interesses distintos, é por isso que sua construção deve ser coletiva. Para que isso aconteça, é preciso que a escola seja regida por princípios democráticos. Nesse contexto, a gestão democrática ganha importância na organização do trabalho pedagógico, que dentre outros aspectos se manifesta por meio do currículo.

Os estudos desenvolvidos no Brasil no campo da gestão educacional ressaltam a importância de um modelo de gestão escolar contrário a uma concepção burocrática, pautado nos vieses social e democrático. Essa concepção de gestão escolar consolidada nos diversos referenciais normativos, no contexto nacional, tem seu nascedouro na Constituição Federal de 1988, em seu art. 206, que estabelece como princípio a gestão democrática do ensino público (BRASIL, 1988), corroborada por documentos subsequentes, a exemplo da

LDB/96 e do Plano Nacional de Educação (PNE) – Lei nº 13.005 de 2014, traçado para o período de 2014 a 2024.

O conceito de gestão, em Paro (2012, p. 25), consiste na “[...] utilização racional de recursos para a realização de determinados fins”. No que se refere às finalidades da educação, a Constituição brasileira vai estabelecer no artigo 205 que “a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Brasil, 1988).

Diante disso, espera-se do Estado que forneça os recursos necessários às escolas públicas e que, por meio de uma gestão democrática, as instituições escolares busquem, mediante a participação da coletividade, definir as estratégias e os métodos a serem seguidos a fim de se ter uma educação de qualidade para todos, que possibilite uma formação politécnica que contribua para a autonomia do estudante.

A concepção de gestão democrática, de acordo com Paro (2017), consiste na

[...] participação efetiva dos trabalhadores nas decisões que dizem respeito à educação de seus filhos, procura-se identificar as condições de possibilidade dessa participação e buscam-se os mecanismos necessários à distribuição da autoridade no interior da escola, de modo a adequá-la ao mister de – ao mesmo tempo que procura formas democráticas de alcance dos objetivos educacionais a ela inerentes – constituir-se em mecanismo de pressão junto ao Estado e aos grupos detentores do poder, para que sejam propiciadas as condições que possibilitem o seu funcionamento e autonomia.

A participação está para a gestão democrática como um princípio fundamental para sua efetivação. A atuação nas tomadas de decisão por meio de órgãos colegiados é uma forma de enfrentamento às relações autoritárias e de empoderamento da comunidade escolar. Ferreira (2008, p. 310) assegura que:

A gestão democrática da educação, enquanto construção coletiva da organização da educação, da escola, das instituições, do ensino, da vida humana, faz-se, na prática, quando se tomam decisões sobre todo o projeto político pedagógico, sobre as finalidades e objetivos do planejamento dos cursos, das disciplinas, dos planos de estudos, do elenco disciplinar e os respectivos conteúdos, sobre as atividades dos professores e dos alunos necessárias para a sua consecução, sobre os ambientes de aprendizagem, recursos humanos, físicos e financeiros necessários, os tipos, modos e procedimentos de avaliação e o tempo para a sua realização.

Os conceitos de gestão democrática que apresentamos enfatizam a necessidade do coletivo como método de gestão, que objetiva, em última instância, oferecer à classe trabalhadora e aos seus filhos uma educação que os habilite a serem sujeitos capazes de interferir na sociedade vislumbrando o bem comum e uma forma humanística, por meio de um currículo integrado e definido de forma democrática.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A construção deste trabalho inicia-se com a delimitação do tema a ser investigado – Gestão Democrática e Currículo Integrado. A seguir, definimos como procedimento de pesquisa a revisão bibliográfica, que, de acordo com Gil (2008, p. 50), “[...] é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

Para procedermos à busca pelos artigos e livros, estabelecemos *a priori* as seguintes palavras-chaves: *currículo integrado*, *gestão democrática*, *gestão participativa* e *educação profissional e tecnológica*. A procura foi realizada em periódicos de educação, internet e bibliotecas digitais. A seleção das obras foi executada a partir das palavras-chaves, seguida pela leitura do resumo dos artigos e, quando se tratava de livros, da introdução e do sumário.

Após a seleção do material a ser estudado, efetuamos: a leitura integral dos artigos e dos livros, o fichamento dos pontos relevantes, a organização das informações e a definição das categorias teóricas. Os dados foram tratados com base na análise de conteúdo temática.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da análise da relação entre o currículo integrado e a gestão democrática no âmbito da EPT, procuramos responder nossa pergunta de pesquisa e identificamos os seguintes pontos de convergência entre os conceitos de currículo integrado e a gestão democrática, dentre os aspectos que emergiram do estudo: enfoque na educação para classe trabalhadora, busca das finalidades educacionais, enfrentamento à cisão existente no campo da gestão e da formação educacional e defesa de uma formação voltada à sensibilização do estudante para o agir na sociedade de forma transformadora.

Os dados revelam que a primeira similaridade consiste no fato de terem como ponto central de debate a formação de qualidade para todos que vivem do trabalho.

A educação formal da sociedade brasileira é feita, exclusivamente, por meio da escola. Espera-se da instituição que seja capaz de formar indivíduos críticos e capazes de interferir nos problemas que acometem a sociedade, por exemplo, a desigualdade social, que gera miséria, fome, violência e outros problemas. Segundo Brito, Freire e Gurgel (2011, p. 212), “[...] para que as instituições de ensino possam formar pessoas para transformar a realidade, ela própria teria que ser regida por princípios transformadores, o que, no mínimo, significa passar de uma organização burocrática para uma organização coletivista democrática”.

Dessa forma, a busca por um ensino de qualidade – mediante um currículo integrado que promete “disponibilizar aos jovens que vivem do trabalho a nova síntese entre o geral e o particular, entre o lógico e o histórico, entre a teoria e a prática, entre o conhecimento, o trabalho e a cultura” (KUENZER, 2001, p. 43-44) – necessita de uma proposta de gestão educacional que defenda “a participação efetiva dos que vivem do trabalho na construção das propostas educativas e das formas de sua organização e gestão” (KUENZER; GRABOWSKI, 2006, p. 310).

Como proposta de gestão escolar, temos em Oliveira e Menezes (2018, p. 880) que “o princípio da gestão democrática inclui a participação ativa de todos os professores e da comunidade escolar como um todo, de forma a garantir qualidade para todos os alunos”.

Portanto, a luta por uma educação de qualidade por meio do currículo integrado necessita da gestão democrática para se consolidar, porque ela tem como princípios a participação de todos nas tomadas de decisão.

Um segundo ponto em comum da relação entre a gestão democrática e o currículo integrado vai revelar a que a proposta de currículo integrado – que visa, por meio de uma formação escolar unitária, preparar o estudante para o trabalho e para a prática social – abarca os elementos presentes nas finalidades da educação, objetivo da gestão democrática.

Quanto aos objetivos da educação, a LDB/96, no artigo 22, preconiza que “a educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum e indispensável para o exercício da cidadania, além de fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (Brasil, 1996).

No que concerne ao conceito de currículo integrado, temos, segundo Kuenker (2001), acima, e Ramos (2008), adiante, que o currículo integrado abarca uma concepção de educação que defende uma “escola que não seja dual, ao contrário, seja unitária, garantindo a todos o direito ao conhecimento; e uma educação politécnica, que possibilita o acesso à cultura, a ciência, ao trabalho, por meio de uma educação básica e profissional” (RAMOS, 2008, p. 3). Entende-se politécnica como o oferecimento de um ensino pautado nos “[...] princípios científico-tecnológicos e históricos da produção moderna, de modo a orientar os estudantes à realização de múltiplas escolhas” (RAMOS, 2008, p. 3).

Portanto, como todo processo de gestão busca atingir metas, a gestão democrática objetiva atingir as finalidades da educação por meio de um processo de participação coletiva.

O terceiro e o quarto pontos de convergência apontam que tanto o currículo integrado quanto a gestão democrática destacam-se pelo trabalho a favor da totalidade em contraponto à fragmentação, no campo seja da gestão (atividades administrativas e pedagógicas), seja da formação geral e da formação técnica profissional. Por último, os dados evidenciaram que a gestão democrática e o currículo integrado procuram ser mediadores de um processo de formação que leve a todos que entram em contato com seus conceitos e princípios a uma compreensão ampla da sociedade em todas as suas singularidades e particularidades, ou através da participação coletiva ou mediante uma formação politécnica.

A escola – como ela se configura hoje, no século XXI – é uma derivação de um longo processo histórico. A forma de existência humana passa a mudar, de acordo com o professor Saviani (2007, p. 155-156), com a divisão dos homens em classes. Essa ruptura implicou mudanças na educação, que também resultou

dividida, diferenciando-se, “em consequência, a educação destinada à classe dominante daquela a que tem acesso a classe dominada. E é aí que se localiza a origem da escola”.

Nesse cenário de rupturas, a escola assume a responsabilidade, exclusivamente, pelo compartilhamento e produção do trabalho intelectual. Para o professor Saviani (1999, p. 38), a escola dualista “qualifica o trabalho intelectual e desqualifica o trabalho manual”. No Brasil, essa realidade se apresenta da seguinte forma:

Na educação, apenas na metade do século XX, o analfabetismo se coloca como uma preocupação das elites intelectuais, e a educação do povo se torna objeto de políticas de Estado. Mas sua organicidade social está em reservar a educação geral para as elites dirigentes e destinar a preparação para o trabalho, para os órfãos, os desamparados (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2005, p. 87).

Dessa forma, a EPT tem no mundo moderno a responsabilidade de pensar em estratégias que visem superar essa fragmentação histórica entre a formação intelectual e a formação para o trabalho. O currículo integrado apresenta-se como um meio de enfrentar essa dualidade porque, segundo Araújo e Frigotto (2015, p. 63),

o ensino integrado exige a crítica às perspectivas reducionistas de ensino, que se comprometem em desenvolver algumas atividades humanas em detrimento de outras e que, em geral, reservam aos estudantes de origem trabalhadora o desenvolvimento de capacidades cognitivas básicas e instrumentais em detrimento do desenvolvimento de sua força criativa e de sua autonomia intelectual e política.

Na gestão da escola, essa fragmentação também irá se revelar por meio da separação entre gestão administrativa e gestão pedagógica, ou seja, na separação entre as atividades-meio e as atividades-fim como se elas não fossem codependentes. Segundo Paro (2017),

As atividades-meio são aquelas que, embora referindo-se ao processo ensino-aprendizagem, não o fazem de maneira imediata, colocando-se, antes, como viabilizadoras ou precondições para a realização direta do processo pedagógico escolar que se dá predominantemente em sala de aula. [...] As atividades-fim da escola se referem a tudo o que diz respeito à apropriação do saber pelos educandos.

Defendemos o ponto de vista de Kuenzer e Grabowski (2006, p. 298) e compreendemos “a gestão democrática como resultante da integração entre gestão pedagógica e gestão administrativa, lastreada na compreensão que sua função é assegurar as condições necessárias à consecução das finalidades e objetivos da educação profissional”.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destacamos, neste artigo, o currículo integrado como uma forma digna de formação por meio da EPT, em que se tem a formação geral e profissional abordadas sob uma perspectiva de totalidade, permitindo aos aprendentes uma compreensão ampla da sociedade e uma capacidade de ação e transformação sob ela. Na mesma direção, apresentamos a gestão democrática como o modelo que aproxima a comunidade das tomadas de decisão no que se refere aos aspectos formativos da instituição educativa.

Defendemos que o currículo integrado deveria ser considerado um princípio para a EPT, assim como a gestão democrática é um princípio para a gestão da educação, quando se toma por referência uma educação de qualidade para todos nos termos da CF/88, da LDB/96, de pensadores democráticos como Paro, Ramos, Saviani, Frigotto, Kuenzer e tantos outros.

Por fim, demonstramos quatro correlações entre o currículo integrado e a gestão democrática: busca de uma educação de qualidade para os trabalhadores e seus filhos; empenho em alcançar as finalidades da educação elencadas na Constituição Federal de 1988 e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional; trabalho sob uma perspectiva de totalidade; e objetivo de formar indivíduos para transformar a sociedade.

Desejamos que os conhecimentos abordados aqui venham a colaborar com os demais estudos e pesquisas em educação e que todos envolvidos no processo de formação se sintam motivados a se envolver com a escola: seja participando dos momentos de planejamento, definição e implementação do currículo, seja criando ou participando de espaços coletivos de discussões, reivindicações ou tomadas de decisão.

REFERÊNCIAS

- [1] ARAUJO, Ronaldo Marcos de Lima; FRIGOTTO, Gaudêncio. Práticas pedagógicas e ensino integrado. *Revista Educação Em Questão*, v. 52, n. 38, p. 61-80, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2015v52n38ID7956>. Acesso em: 19 set. 2020.
- [2] BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 03 dez. 2019.
- [3] _____. Lei nº 9.394, 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 02 dez. 2019.
- [4] BRITO, Lydia Maria Pinto; FREIRE, Josiana Liberato; GURGEL, Fernanda Fernandes. Gestão participativa: um processo contínuo? *Revista Labor*, Fortaleza, v. 1, n. 5, 2011. Disponível em: <http://www.periodicos.ufc.br/labor/article/view/6647>. Acesso em: 30 out. 2019.
- [5] FERREIRA, Naura Syria Carapeto. Gestão democrática da educação: ressignificando conceitos e possibilidades. In: _____. AGUIAR, Márcia Ângela da Silva (orgs). *Gestão da educação: impasses, perspectivas e compromissos*. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- [6] FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise (Orgs). *Ensino médio integrado: concepções e contradições*. São Paulo: Cortez, 2005.
- [7] GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- [8] GOMES, Hélica Silva Carmo. Os modos de organização e produção do trabalho e a educação profissional no Brasil: uma história de dualismos e racionalidade técnica. In: BATISTA, Eraldo Leme; MÜLLER, Meire Terezinha (orgs). *A Educação Profissional no Brasil: história, desafios e perspectivas para o século XXI*. Campinas: Alínea, 2013.
- [9] KUENZER, Acácia Zeneida (Org.). *Ensino médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- [10] _____. As políticas de educação profissional: uma reflexão necessária. In: MOLL, Jaqueline (org.). *Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: desafios, tensões e possibilidades*. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- [11] _____. GRABOWSKI, Gabriel. Educação Profissional: desafios para a construção de um projeto para os que vivem do trabalho. *PERSPECTIVA*, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 297-318, jan/jun. 2006
- [12] MALDANER, J. J. As políticas públicas de educação profissional e tecnológica no Brasil - 2003-2015: modelos societários em disputa. In: _____. *O papel da formação docente na efetividade das políticas públicas de EPT no Brasil - período 2003-2015: implicações políticas e pedagógicas na atuação de professores*. 2016. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade de Brasília, Brasília, 2016.
- [13] OLIVEIRA, Ivana Campos; MENEZES, Ione Vasques. Revisão de literatura: o conceito de gestão escolar. *Cadernos de pesquisa*, v. 48, n. 169, p. 876-900, jul./set. 2018.
- [14] PARO, V. H. *Administração escolar: introdução crítica*. 17. ed. São Paulo: Cortez, 2012.
- [15] _____. *Gestão democrática da escola pública*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2017. *E-book*.
- [16] RAMOS, Marise Nogueira. *Concepção do ensino médio integrado*. Secretaria de Educação do Estado do Paraná, 2008. Disponível em: http://forumeja.org.br/go/sites/forumeja.org.br/go/files/concepcao_do_ensino_medio_integrado5.pdf. Acesso em: 13 jun. 2020.
- [17] _____. *História e política da educação profissional*. Curitiba, PR: Instituto Federal do Paraná, 2014. Disponível em: <https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2016/05/Hist%c3%b3ria-e-pol%c3%adtica-daeduca%c3%a7%c3%a3o-profissional.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2020.
- [18] SACRISTÁN, José Gimeno (orgs). *Saberes e incertezas sobre o currículo*. Porto Alegre: Penso, 2010.
- [19] SANTOMÈ, Jurjo Torres. *A Organização relevante dos conteúdos nos currículos*. In: *Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre. Editora Artes Médicas, 1998.

[20] SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 34, jan./abr. 2007.

_____. *Escola e democracia: teorias de educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política*. 32. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

[21] YOUNG, Michael. Para que servem as escolas? *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 28, n. 101, p. 1287-1302, set./dez. 2007

Capítulo 2

Evasão escolar na Educação de Jovens e Adultos: Entre o ficar na escola e o voltar para casa

Elizabeth Carvalho de Oliveira

Resumo: Muito se discute, sobre a educação de Jovens e Adultos, que ao longo dos anos tem passado por momentos de transformação social, críticas e reflexões sobre o público alvo desta modalidade de ensino. O Programa de Educação de Jovens e adultos - EJA é um programa do governo aplicado na rede Pública brasileira, que beneficia ou oportuniza pessoas que não puderam estudar na idade condizente, com o ano letivo. A finalidade da EJA é formar cidadãos que possam refletir sobre sua vida enquanto sujeito e como essa vivência poderá transformar os que estão à sua volta. Todavia, a evasão escolar é uma realidade vigente nesse cenário, e suas causas principais causas arregimenta debates junto ao contexto acadêmico, político e social. Nesse contexto, este artigo, tem como objetivo compreender as prerrogativas pertentes a evasão escolar no contexto institucional evidenciando as suas causas e incidências na Educação de Jovens e Adultos. Para tanto o percurso metodológico utilizado foi conduzido por uma pesquisa bibliográfica, subsidiada por abordagem qualitativa.

Palavras – Chave: Educação de Jovens e Adultos; Evasão Escolar; causas; consequências.

1. INTRODUÇÃO

A educação de Jovens e Adultos ainda hoje é uma área educacional, permeada de questionamentos, como trabalhar com estes alunos com visão de desenvolvimento em todos os aspectos para uma vida em sociedade, isto é um papel fundamental da escola. Busca-se mudanças para o ensino e aprendizagem, com a finalidade formar cidadãos que possa refletir sobre sua vida enquanto sujeito e como essa vivência poderá transformar os que estão à sua volta, ou seja, o processo educacional deve não somente transformar a vida do aluno, mas o corpo docente a desatrelar a posição de comodidade e avançar no intuito de estarem aptos para prosseguir a jornada, em busca do conhecimento.

Ao professor faz-se necessário uma capacitação contínua para o aperfeiçoamento de suas práticas com o intuito de levar conhecimento ao aluno, capacitação, habilidades, a serem críticos, reflexivos e conhecedores de suas vivências, a partir das necessidades expostas relacionada à educação de jovens e adultos é de suma importância de forma relevante que seja colocado em pauta o presente tema como ferramenta importante frente às exigências educacionais do século XX.

Diante do objeto desse estudo, ocorreu o levantamento bibliográfico sobre a temática. Segundo Boccato (2006), a pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica.

2. EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - EJA

O modelo educacional tal como conhecemos foi introduzido no Brasil com a vinda dos portugueses que trouxeram um modelo europeu de cultura e educação. Na idade média, surgiram as escolas que eram administradas pelos jesuítas com os seus princípios católicos. Os primeiros professores e educadores foram os padres que tinham como finalidade ensinar a cultura europeia para os índios e camponeses.

Oliveira (2011) relata que os jesuítas elaboraram uma rede educacional que priorizava o ensino da língua portuguesa para todos os índios e camponeses de forma igualitária, principalmente para as crianças. Sendo assim, foram os principais educadores do Brasil nesse período até a sua expulsão pelo Marquês de Pombal.

No século XIX as escolas de primeiras letras apresentam, deficiência tanto qualitativas quanto quantitativas, poucas escolas conteúdo metodológico, o seu objetivo educacional era limitado, professores despreparados sem motivação, que perdura por longos tempos até as classes dominante (café) e a maioria omissa e a média camada (militar) se dá a Proclamação da República em 1889 aí continua instalada uma dualidade de interesses sobre a educação brasileira, surge a constituição de 1889 (OLIVEIRA, 2011).

Todavia, durante a Escola Nova em 1928 no Brasil, surgiu a preocupação com os profissionais professores. Nesse momento, iniciou-se uma elaboração no Sistema Nacional de Ensino, pois havia uma preocupação com a educação.

No ano de 1946, foram publicadas a Lei Orgânica do Ensino Normal e a Lei Orgânica do Ensino Primário com a finalidade de determinar as regras para efetivar o ensino no Brasil. Portanto, foi preciso que os professores se qualificassem para atuar.

Assim, neste período, os cursos normais passaram a ser procurados, como chance de garantir uma profissão para as pessoas de classe baixa, sendo bastante procurado por mulheres. Com o surgimento da Lei de Diretrizes de Base da Educação Nacional em 1961, o ensino normal foi estabelecido, porém, foi mantido o que havia sido mencionado na Lei Orgânica (GUIMARÃES, 2003).

Em 1970 foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases para o curso de magistério, que passou a ter habilitação especializada para o segundo grau. Com isso, a formação de professores especialistas começou a ser realizada no Curso de Pedagogia (GUIMARÃES, 2003).

A educação no Brasil adquiriu aos poucos, melhorias em relação à formação dos docentes e em relação à construção profissional, como plano de carreira, formação continuada, salário base e vagas para professores através do concurso público. A lei de Diretrizes e Bases (9394/96) trouxe exigências que resultaram no avanço da educação (BRASIL, 1996).

Assim o Brasil continua apresentando o modelo político educacional em que está estruturada sua sociedade que continua omissa e dominada, sempre falta verba pra educação, escolas são organizadas de acordo com os objetivos políticos, aos meus interesses, “aos meus”, os melhores cargos as melhores escolas, graus de

escolaridade que proporcionem status. Está comprovado que a educação não faz parte da prioridade do País e essa mazela vem se perpetuando ao longo dos séculos, educação pública de má qualidade, reprovação ou repetência e evasão.

3. MÉTODOS E PRÁTICAS DE ENSINO NA EDUCAÇÃO JOVENS E ADULTOS - EJA

O fazer pedagógico, na educação tem se constituído em um desafio no planejamento escolar ao longo dos tempos, tornando-se mais amplo quando se trata da educação de jovens e adultos, estudo teórico tem buscado um direcionamento com referencial metodológico de qualidade, objetivando assim a transformação histórica, cultural e social do homem enquanto sujeito e objeto de conhecimento na sala de aula, a ciência pesquisa, mergulha nas áreas de práticas pedagógicas, ou seja, nas suas abordagens, procura apresentar, princípios, conceitos como a Andragogia - método, como fazer algo através das experiências pessoais, e profissionais, como esse indivíduo pode trabalhar suas memórias, e vivências um tema prático como exemplo, do seu cotidiano que pode ser compartilhado, matemática, geografia e física, entre outros o professor conduzirá o aluno a correlacionar a teoria as experiências, e objetivos da vida (GUIMARÃES, 2003).

Knwles (1980) elaborou o princípio andragônico, sendo seguidos por outros autores citados neste trabalho ou de forma subjetiva, os profissionais buscam aplicarem princípio na educação do Jovens e adultos, a partir do momento que os alunos aceitam a participação nas aprendizagens, alguns preferem o ensino unilateral, apenas o trabalho conceitual tradicional na transmissão dos conteúdos curriculares, informações estas em que os alunos em atitude de passividade, recolhem as informações, sem no entanto esboçar um comentário, sem efetivar um questionamento ao professor, pois é (ele) o transmissor deste conhecimento em sala de aula. Segundo Paulo Freire (1997, p. 32) “Quando ambos os hábitos e conhecimentos, combinados com a motivação, são satisfatórios, percebe-se que foi ele quem causou a mudança”.

É necessário que os profissionais docentes estejam aptos em todos os conhecimentos, para que então possam desempenhar suas atividades com competências, criando estratégias, métodos que venha trazer estímulo nos aprendizados, dos educados do EJA, das especificidades, da zona rural, outros com trabalhos diversos de forma braçal de sol a chuva, são pessoas carregadas do labor diário, carente das assistências não paternalista mas daquela que virá nortear o caminho da emancipação por meio da educação.

Toda assistência precisa ser revista, os sentimentos humanos e éticos, portanto não apenas os professores, mas todos os agentes educativos conforme as instâncias em que estão. Diante disso lembra Candau “Pensar a educação brasileira hoje é pensar a superação do fracasso escolar expresso, principalmente, por altos índices de evasão e repetência (CANDAU, 2012, p.135)”.

Visto que a escola tem diante de si um novo desafio que é apontado por esse modelo educacional que permeia a educação de jovens e adultos, e de um olhar mais aguçado para estes alunos que estão no entorno da escola, faz-se necessário um despertar para a reorganização dos modelos metodológicos em todos os aspectos, principalmente concernente as práticas docentes que necessitam alcançar êxito no processo de ensino e aprendizagens, ou seja, encontram-se dentro de um percurso de construção e desconstrução. Para Candau, (2012, p.16-17).

O ensino da Didática durante muito tempo tem dado primazia ao estudo das diferentes teorias de ensino-aprendizagem procurando ver as aplicações e implicações destas teorias na prática pedagógica. Este modo de focalizá-lo está informado por uma visão onde a teoria e prática são momentos justapostos. É necessário rever esta postura: partir da prática pedagógica, procurando refletir e analisar as diferentes teorias em confronto com ela. Trata-se de trabalhar continuamente a relação teoria-prática procurando, inclusive, reconstruir a própria teoria a partir da prática (CANDAU, 2012, p.16-17).

Frente às práticas docentes não existem essa ou aquela fórmula mágica capaz de resolver todas as questões apresentadas por esse público que se encontra centrada de maneira heterogênea, porém, o professor veste-se de responsabilidades cada vez mais desafiantes, na busca de metodologias capazes de envolver e desenvolver o aprendizado dos alunos “o professor se tornou um aprendiz permanente, um construtor de sentidos, um cooperador e, sobretudo, um organizador da aprendizagem” (GADOTTI, 2011, p. 25).

A educação de jovens e adultos causou nas práticas educacionais mudanças extraordinárias, visto que as mesmas na maioria das vezes permeiam o tradicionalismo impregnado no rol de ensino dos discentes, escola precisa alcançar com a educação os mais diversos alunos, cabe a esta a organização e reorganização em seus mais variados aspectos; planejamento, prática, projetos dentre outros.

As práticas docentes educacionais não visam diferenciação dos conteúdos curriculares ou conhecimentos para seus alunos, no entanto há busca, adaptações de atividades dentro do mesmo eixo para possibilitar o alcance desejado nas aprendizagens significativas centrando-se na aprendizagem e não no ensino, pois ensinar, também é aprender.

Segundo Paulo Freire (1997)

Mulheres e homens, somos os únicos seres que social e historicamente nos tornamos capazes de aprender, é uma aventura criadora, algo, por isso mesmo, muito mais rico do que meramente repetir a lição dada. Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito. (FREIRE, 1997, p.77).

Há uma necessidade que a capacitação seja produzida de forma contínua pelos profissionais de todas as áreas, mas especificamente dirijo-me ao setor educacional, educação de jovens e adultos, que esta capacitação não seja sentida ouvista como um “fardo”, mas sim como uma oportunidade primordial visando o aperfeiçoamento do seu trabalho, mais humanista com ética e objetividade, na educação de jovens e adultos, ou seja, toda esta colocação a respeito da falta de capacitação do docente está enraizada na questão curricular da escola, aspectos como didática.

Onde o preparar está ligada a organizar-se, com antecipação, no entanto delegar toda a responsabilidade do processo educacional para o professor é um erro de grande relevância. Quando na verdade toda a gestão escolar e comunidade precisa está formada e informada para lidar com a problemática advinda da educação de jovens e adultos.

Para Silva (2011, p. 91) “O currículo é um terreno de produção e de política cultural, no qual as matérias existentes funcionam com matéria – prima de criação, recriação e, sobretudo de contestação e transgressão”. Entende -se a funcionalidade do currículo como a que se propõe a criar condições de aprendizagens voltadas ao interesses do aluno, com as construções científicas, sistematizadas em que os estudos possam ser orientados e dirigidos pelo professor, objetivando que o aluno tenha a capacidade de entender sua própria personalidade, sendo, portanto podendo mudá-la na busca de um crescimento pessoal.

4. EVASÃO ESCOLAR

De acordo com o “Documento orientador para superação da evasão e retenção na rede federal de educação profissional, científica e tecnológica”, evasão escolar consiste na interrupção dos estudos do aluno durante o ciclo do curso. Assim, considera-se em tal situação o aluno que abandonou, não renovou matrícula ou não formalizou a desistência do curso. A evasão escolar constitui uma problemática que afeta diretamente o sucesso da vida escolar do estudante (PEREIRA; EVANGELISTA 2019).

Entende-se por evasão escolar, o abandono do sistema educacional pelos alunos, provocado por uma combinação de fatores que são gerados, tanto na escola quanto em contextos sociais, familiar e/ou individual (SIMÕES, 2017).

A evasão escolar também ocorre quando uma população não tem acesso à educação e seu desenvolvimento econômico é limitado. Logo, sempre que os ciclos educacionais não terminam, há menos chance de se obter empregos bem remunerados, favorecendo com isso, o ciclo da pobreza dentro das comunidades; situação que impede a sociedade de atingir as metas estabelecidas como ideais em diversos aspectos que vão além do econômico (OLIVEIRA, 2017).

De acordo com Batalha; Silva (2018), diversos fatores originam a evasão escolar de jovens e adultos, muitas delas relacionadas a contextos externos à área acadêmica, mas que também afetam o aluno, seu desempenho, seu futuro profissional e social.

4.1. CAUSAS ECONÔMICAS

Muitos estudantes estão em meio a uma situação econômico-financeira desfavorável que, infelizmente, os limita a continuar seus estudos, pois precisam enfrentar outras obrigações, necessitando cada vez mais cedo, adentrar ao mercado de trabalho. Tal fato, pode ser devido a diversos fatores, como, por exemplo, em situações em que a família é de baixa renda e possui muitas dívidas mensais, algumas relacionadas a própria instituição acadêmica, o que acaba levando o aluno a necessidade de trabalhar em uma ou mais atividades com baixa remuneração para pagar por moradia, alimentação, roupas, calçados, dentre outros (BATALHA; SILVA, 2018).

Existem casos mais críticos, em que os indivíduos deixam seus estudos para trabalhar e garantir o apoio diário de toda a família. Ou ainda, em casos em que os pais não podem pagar por estudos, ou mesmo por vestes e/ou transportes para locomoção do aluno até a instituição, devido a outras responsabilidades financeiras. Ou mesmo, quando o aluno considera mais conveniente trabalhar em período integral do que se candidatar a um diploma acadêmico.

4.2. CAUSAS FAMILIARES

Refere-se a situações familiares que se tornam complexas por várias razões, como, por exemplo, divórcio dos pais, membro da família que sofre de alguma doença grave, incapacidade ou morte de algum membro da família, gravidez precoce, consumo de bebidas alcoólicas ou drogas, dentre outros (BATALHA; SILVA, 2018).

Muitos estudantes se encontram no meio de circunstâncias familiares que, além de afetar seus estudos, também perturbam sua vida social e seu relacionamento com o meio social, motivo pelo qual, muitos acabam sendo abandonando os estudos.

Um exemplo bastante comum, são casos em que jovens estudantes engravidam no meio do ano, em período escolar. Existem casos em que as alunas abandonam seus estudos por um período longo ou indefinido, uma vez que agora precisam cuidar de seu filho e de suas responsabilidades maternas.

4.3. CAUSAS PESSOAIS

Refere-se a evasão escolar motivado por situações específicas como doença, depressão, insatisfação, desinteresse, altas expectativas em relação ao nível acadêmico, discordâncias com professores, colegas de classe ou até mesmo com a administração acadêmica (BATALHA; SILVA, 2018).

Existem ainda, casos de bullying ou discriminação que também podem favorecer a evasão escolar. Nesse rol ainda se encaixam a não adaptação ao grupo de estudos a qual também deve ser levada em consideração, haja vista que há estudantes que perdem o interesse em continuar seus estudos porque estão passando por um processo de depressão gerado por situações ocorridas junto aos demais acadêmicos.

4.4. CAUSAS SOCIAIS

Alguns jovens são forçados a abandonar a escola porque enfrentam algum tipo de punição ou penalidade judicial decorrente de atividades ilegais, como roubo, fazem parte de facções que cometem vandalismo e intimidam pessoas, dentre outros. Essas causas também podem ser acompanhadas de vários fatores familiares ou pessoais que levam o aluno a assumir uma posição incorreta diante da sociedade. Nesses casos, comumente, as leis ou normas em geral são desobedecidas.

Cumpram ressaltar também os diferentes tipos de discriminação social, cultural ou religiosa a que estão sujeitos aqueles que vêm de outras origens ou praticam costumes diferentes.

4.5. CAUSAS PEDAGÓGICAS

Alguns alunos abandonam os estudos por terem baixo desempenho escolar ou baixa motivação, o que reflete a notas baixas, problemas de comportamento, ausências constantes, repetição de disciplinas, perda de ano, semestre letivo, discriminação, entre outros.

Portanto, é importante que a família, representantes e educadores estejam atentos às atitudes e dificuldades que podem ser observadas no aluno, a fim de evitar o abandono dos estudos, uma vez que na educação de jovens e adultos as dificuldades são maiores pelos mais variados motivos (OLIVEIRA, 2017). Logo, cabe à instituição escolar, família, as políticas públicas e até mesmo ao próprio educando, promover novas metodologias de ensino viáveis ao aluno, de modo a contribuir para um aprendizado satisfatório.

4.6. CONSEQUÊNCIAS

O abandono escolar leva a diferentes consequências que, em grande escala, afetam o aluno, sua família e o contexto social. Segundo Simões (2017) dentre as consequências mais evidentes, destacam-se as seguintes:

- Afetar negativamente o desenvolvimento contínuo do capital humano do país.
- Sujeição a empregos que ofereçam salários baixos ou insuficientes para atender às suas necessidades básicas.
- Altos custos sociais, pois o capital humano é menos qualificado.
- Favorecimento da desigualdade social.
- Tendência para aumentar as taxas de criminalidade.
- Possíveis situações de depressão e frustração pessoal por não ter completado estudos ou carreira profissional.
- Aumento da possibilidade de executar o trabalho incorretamente.
- Crescimento do índice de pessoas que dependem dos benefícios do Estado.
- Limitação do desenvolvimento econômico e social dos países.

Nesse contexto, as políticas educacionais têm como objetivo fundamental reduzir as lacunas na educação em todos os níveis; as lacunas educacionais referem-se a situações de desigualdade nas condições e possibilidades de acesso à aprendizagem dentro dos processos educacionais. A redução das lacunas em relação à desigualdade se concentra na distribuição de oportunidades educacionais para crianças e jovens, independentemente de sexo, raça, religião, etnia, condições socioeconômicas, com o objetivo de que a população escolar possa ter as mesmas possibilidades de ter acesso à educação de qualidade, permanência e objetivos educacionais; isto é, alcançar esse objetivo é essencial para buscar equidade e garantir igualdade de oportunidades educacionais na sociedade.

Portanto, para minimizar as taxas de evasão, cabe a equipe multidisciplinar, como professores, gestores e outros atores desse cenário, promover métodos e propostas que venham incentivar os alunos a continuar seus estudos além das dificuldades. Da mesma forma, é necessário que políticas públicas sejam estabelecidas com o objetivo de reduzir os casos de evasão escolar que afetam inevitavelmente o desenvolvimento de um país e de sua sociedade em geral.

5. CONCLUSÃO

Este artigo foi desenvolvido com base no referencial teórico, incluindo conceitos na busca da metodologia de ensino, voltada para o papel do professor nas suas aplicabilidades na metodologia de ensino no EJA, a fim de evitar ou pelo menos minimizar a evasão escolar, partindo do princípio da necessidade de um olhar estratégico, do fazer pedagógico nos dias atuais.

A proposta educacional na atualidade deve oportunizar olhares mais sensíveis aguçados no sentido de mudanças com proposta de incluir os alunos da educação de jovens e adultos como uma clientela capaz de produzir mudança real e com relação aos profissionais docentes que estejam abertos a mudanças por meio da formação docente, a fim de que estejam aptos a lidar com as limitações impostas aos alunos da EJA.

Nesse contexto, compreende-se a importância do inventar e reinventar as práticas pedagógicas, uma vez que sua fundamentalidade é pertinente e de grande importância na educação de jovens e adultos, haja vista que, muitos deles são advindos de um cotidiano de intenso labor. Portanto, o pensar, repensar, reformular e buscar, deve ser o pensamento do educador no desenvolvimento e aplicação de métodos pedagógicos dentro ou fora dos espaços educacionais.

Por fim, acredita-se que esta pesquisa está preenchida de pontos relevantes os quais favorecerá novos conhecimentos e contribuições com a capacidade de construir novas abordagens. Cumpre ressaltar que, o comodismo, às vezes, acaba por desmotivar os alunos e até os próprios educadores da EJA, resultando em altas taxas de evasão escolar.

Todavia, novos caminhos e rumos proposto nesta pesquisa dão margem a futuras pesquisas e implementações das novas práticas pedagógicas no processo de inclusão educativa de jovens e adultos, por tratar de um desafio para profissionais da educação e da reestruturação de sua praxe pedagógica.

REFERÊNCIAS

- [1] BATALHA, Rafaela Vieira; SILVA, Cleber Cezar da. Evasão escolar na educação de jovens e adultos: Um olhar a partir do Colégio Estadual Normal Professor César Augusto Ceva em Ipameri – GO. 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/48592-Texto%20do%20artigo-215957-1-10-20180308.pdf> acesso em: 25 out 2019.
- [2] BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.
- A. BRASIL. LDBEN. LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL. LEI 9394/96.
- [3] Brasília: MEC. 1996.
- [4] CANDAU, Joao Luiz. Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica. Campinas: Autores Associados, 2012.
- [5] FREIRE. Educação e mudança. São Paulo: Paz e Terra, 30ª ed., 1997.
- [6] GADOTTI, Moacir. Educação de jovens e adultos: correntes e tendências. 12 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- [7] GUIMARÃES, Maria Antônia- Educação de Jovens e Adultos. 2 ed. Curitiba 2003: Xibpex dialógica.
- [8] KNWLES, Elenor. Transformação didático - pedagógica 5. Ed. Ijuí: Ed. Unijui, 1980.
- [9] OLIVEIRA, Daniele Amaral de. Educação de Jovens e Adultos. Rio de Janeiro: DP&A, 2011.
- [10] OLIVEIRA, Maria Madalena Silva. A evasão escolar na Educação de Jovens e Adultos: Um estudo dos movimentos de evasão de jovens e adultos na Escola Municipal Professora Socorro Amaral. 2017. Disponível em: <https://monografias.ufrn.br/jspui/handle/123456789/5622> acesso em: 25 out 2019.
- [11] PEREIRA, Karine Yanne de Lima; EVANGELISTA, Lidiane de Moraes. Evasão escolar em uma instituição de ensino. V Colóquio Internacional sobre Educação Profissional e Evasão Escolar, 2019.
- [12] SILVA, Gislaine Rodrigues. A Educação de Jovens e Adultos: Estudo das Motivações Mobilizadoras Determinantes da sua Permanência em Sala de Aula, 2011. Disponível em <http://www.Pedagogia.com.br/artigos/ejaestudo/> Acesso em: 28/05/2019.
- [13] SIMOES, Renata Duarte. Evasão e permanência na educação de jovens e adultos: o papel da escola nesses processos. 2017. Disponível em: <https://pensaraeducacao.com.br/pensaraeducacaoempauta/evasao-e-permanencia-na-educacao-de-jovens-e-adultos-o-papel-da-escola-nesses-processos/> acesso em: 25 out 2019.

Capítulo 3

COVID 19 e a volta às aulas: Ouvindo as vivências docentes do ensino remoto ao retorno às aulas presenciais

*Lígia Gizely dos Santos Chaves
Francisco de Assis Cruz Melo
Fabiano Darlindo Veloso*

Resumo: O processo ensino e aprendizagem envolto a pandemia de COVID 19 vem passando por peculiaridades históricas, desde o início com o processo remoto, modelo híbrido e volta às aulas. A metodologia de pesquisa utilizada foi o de pesquisa qualitativa, por meio de análises e percepções acerca da temática COVID 19, ensino remoto e a volta às aulas. Pesquisa participante, com coleta de dados das impressões acerca da temática proposta. O presente artigo tem o objetivo de relatar memórias docentes relativos aos desafios vivenciados às normas educacionais excepcionais, mudança de ambiência, ampliação de conhecimentos, novas metodologias, do modo remoto, passando pela transição para o modo presencial e volta às aulas presenciais, verificando-se resultados negativos e positivos na aprendizagem dos alunos do Colégio Tenente Rêgo Barros.

Palavras-chave: Ensino remoto, ensino presencial, e educação básica.

1. INTRODUÇÃO

A pandemia da covid 19 mergulhou a humanidade numa das mais severas crises, não apenas de saúde, mas em todos os segmentos político-econômico-sociais. Nossos temores transitaram entre a perda de nossas vidas, a perda da empregabilidade, a perda da sustentabilidade econômica e a perda de nosso *continuum* profissional, ou seja, o universo de nossa práxis dialógico-pedagógica, expressa no ambiente escolar foi ameaçada pela suspensão das aulas presenciais e o *lockdown* isolou as pessoas em suas habitações, tornando-as cárceres do medo.

Os desafios impostos pela pandemia nos impulsionaram a resolução de questões para permanecermos ativos em nosso fazer educacional, colocando-nos diante do ensino remoto e suas multiferramentas que passamos a interpretar, a manusear, a conviver, a compartilhar. A sala de aula virtual se tornou a ponte no processo ensino e aprendizagem. Por esta ponte se estabeleceram os planos de aula, as janelas explicativas docentes, o contato alunos-alunos, professores-professores, professores-alunos, isto é, a matriz educacional do Colégio Tenente Rêgo Barros passou a transitar nas linhas das fibras ópticas da internet.

Mantivemos nossas diretrizes pedagógicas em liames educacionais que se fundam nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tendo por finalidade o desenvolvimento integral do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (LDB, 1996). Por isso foram empregados esforços da gestão e de todo o corpo técnico e docente do Colégio Tenente Rêgo Barros para a manutenção das aulas, mesmo sendo em ambiente remoto.

Das práticas implementadas e experiências colhidas transmitimos neste artigo em descrições didático-pedagógicas realizadas pelos docentes do CTRB dos componentes curriculares de Educação Física, Geografia e História. Sendo que os nossos relatos condensam múltiplas experiências nas salas virtuais do ensino remoto.

2. METODOLOGIA

O método de pesquisa utilizado foi o de pesquisa qualitativa, por argumentar os resultados por meio de análises e percepções acerca da temática COVID 19, ensino remoto e a volta às aulas. O tipo de pesquisa foi pesquisa participante, onde os próprios autores realizaram a coleta de dados das suas impressões acerca da temática proposta.

No componente curricular de Educação Física a coleta de dados foi realizada através de relatos de experiências, sensações, pensamentos, opiniões, sentimentos, percepções tendo como tema norteador COVID 19 e a volta às aulas, relacionando aos seguintes tópicos: normas educacionais excepcionais, mudança de ambiência, ampliação de conhecimentos, novas metodologias, transição para o modo presencial e volta às aulas presenciais.

Incluimos a etnografia da prática escolar, para balizar o nosso experimento, pois, a pesquisa qualitativa é aquela que se caracteriza “fundamentalmente por um contato direto do pesquisador com a situação pesquisada, permite reconstruir os processos e as relações que configuram a experiência escolar diária” (ANDRÉ, 2005, p. 34).

Foram utilizados dois livros: História em debate (MOCELLIN, Renato. 2016); Grécia e Roma (FUNARI, Pedro Paulo, 2002). O primeiro livro é o manual didático disponibilizado aos alunos do colégio CTRB. O segundo livro, nós consideramos uma referência fundamental a temática abordada e a construção da aula a ser ministrada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Normas educacionais excepcionais foram planejadas e implementadas, acreditamos que foi em um curtíssimo espaço de tempo, em torno de 15 dias, que retornamos os contatos remotos com os alunos, utilizando primeiramente a plataforma Webex, seguido para a plataforma Microsoft Teams. O Colégio proporcionou diversos momentos de qualificação profissional com qualificação e certificação. Sentimo-nos realizados enquanto profissionais por ter contribuído através do componente curricular educação física com a descoberta do resgate do brincar em família, descoberta de novas rotinas de atividades físicas em casa, a importância do exercício físico no cotidiano e principalmente em tempos de pandemia.

O período de descobertas sobre o novo normal no período de transição do ensino remoto para o ensino presencial com algumas turmas foi muito importante, pois a mudança de ambiência com o uso de máscaras e álcool em gel, proporcionou a possibilidade de desmistificar alguns medos da reaproximação física respeitando o distanciamento social. A ampliação de conhecimentos através dos estudos de novas metodologias, como metodologias ativas, foram fundamentais para tornar as aulas mais atrativas para os alunos que estavam em modo remoto, também transição para o modo presencial. A volta às aulas presenciais foi muito emocionante. Ver os alunos trazendo de volta a vida ao colégio foi um momento de muita alegria, porém também um momento para observar alguns pontos ainda a serem trabalhados como melhora na socialização e adequação de novos hábitos.

Nas turmas do 6º ano as aulas foram mantidas em ambiente remoto, e a rotina didático-pedagógica em geografia seguiu seu fluxo à distância, e os efeitos das aulas em formato lúdico-explicativo facilitaram à adaptação com repercussões avaliativas.

Em história nas turmas do 1º ano do EM, os alunos apresentaram ideias que formularam após a aula expositiva, a pesquisa feita na plataforma do YouTube e a análise do vídeo assistido individualmente e debatido em grupo. Os alunos conseguiram interagir entre si de forma remota, cada integrante do grupo conseguiu assistir pelo menos um vídeo, para debater quando o seu grupo fosse expor os seus resultados. Durante a organização do grupo, os alunos tentaram excluir a fala de alguns vídeos repetidos, porém foi orientado pelo professor que fosse exposto o ponto de vista individual. Pois, um fato pode ser visto por diversas perspectivas e a história de um acontecimento pode ser contada por diversas narrativas.

Houve a seleção de vídeos relacionados às seis temáticas propostas. Os vídeos tinham entre três a seis minutos, pois havia a necessidade dos alunos escolherem vídeos curtos para dar tempo de assistir e debater. Na análise do vídeo com o grupo, os alunos conseguiram organizar as falas em categorias, por exemplo: Tema 5 – Democracia ateniense, cidadania e escravidão – a sequência dos alunos estava em seis falas (uma fala para cada membro do grupo), divididas em – 1. O que era democracia; 2. Tipos de democracia; 3. Quem era cidadão em Atenas; 4. Como as votações eram organizadas; 5. Quem eram os escravos de Atenas; 6. Qual o tipo de democracia do Brasil.

4. CONCLUSÕES

O ano de 2021 foi peculiar no âmbito educacional, pois se trata de um momento pandêmico com as aulas no formato remoto. Tendo em vista todas essas mudanças no cotidiano escolar do colégio, o professor, no papel de facilitador, também teve a necessidade de se reinventar (ANDRÉ, 2005), propondo novas abordagens e ações didático-pedagógicas, utilizando, inclusive, ferramentas no âmbito tecnológico, para facilitar o aprendizado do aluno.

Reestabelecemos remotamente o cotidiano entre professores e alunos a partir de estratégias didático-pedagógicas realizadas pelos professores como forma de obtenção de melhores resultados no ensino-aprendizagem em tempos de pandemia.

Notadamente os alunos também perceberam que as aulas ministradas em salas virtuais não dão conta de todas as peculiaridades educacionais do ambiente presencial, principalmente no que tange a ideia de curiosidades específicas de determinados assuntos, ou seja, nesse ponto se faz necessário a premissa do professor, que leva o aluno a inúmeras possibilidades de conhecimento, por diversos mecanismos e possibilidades vivenciadas tanto em salas remotas quanto em salas presenciais.

REFERÊNCIAS

- [1] ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazio Afonso de. Etnografia da prática escolar. São Paulo: Papyrus, 2005.
- [2] ARAUJO e OLIVEIRA, J. B.; GOMES, M. A Covid-19 e a volta às aulas: ouvindo as evidências
- [3] BITTENCOURT, M. S., BITTENCOURT, D. P., GENEROSO, G., MOURA, C., COSSI, J. (2021). COVID-19 e a reabertura das escolas: uma revisão sistemática dos riscos de saúde e uma análise dos custos educacionais e econômicos. Banco interamericano de desenvolvimento.
- [4] BRASIL, (2020). Nota técnica: O retorno às aulas presenciais no contexto da pandemia de COVID-19, Contribuições de todos pela educação para qualificar o debate público e apoiar os gestores frente ao futuro processo de reabertura das escolas, Todos pela educação.
- [5] BRASIL. Ministério da Educação. Guia de implementação de protocolos de retorno das atividades presenciais nas escolas de educação.

- [6] CARVALHO, L. P. G. O direito à educação de crianças e adolescentes no Brasil durante a pandemia mundial do COVID-19.
- [7] DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, PORTARIA Nº 544, DE 16 DE JUNHO DE 2020, ISSN 1677-7042, disponível em: <http://www.in.gov.br/autenticidade.html>, pelo código 05152020061700062, visualizado em 18/02/2022
- [8] FUNARI, Pedro Paulo. Grécia e Roma. São Paulo: Contexto. 2002.
- [9] LEONTIEV, Alexis Nikolaevich. O desenvolvimento do psiquismo. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.
- [10] MOCELLIN, Renato. História em debate. São Paulo: Editora do Brasil, 2016.
- [11] RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 2, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2020, ISSN 1677-7042, disponível em: <http://www.in.gov.br/autenticidade.html>, pelo código 05152020121100052 visualizado em: 18/02/2022.

Capítulo 4

Estrategias de enseñanza en Educación Infantil: Revisión sistemática

Soley Micolta Montaña

Jakeline Amparo Villota Enríquez

Resumen: El presente estudio tiene como objetivo analizar las estrategias de enseñanza utilizadas y aplicadas durante los últimos cinco años para el fortalecimiento del aprendizaje en la Educación Infantil. La educación infantil es uno de los pilares educativos como política de estado en Colombia que está enmarcado en la protección de los derechos de los niños hacia el desarrollo de una formación integral y que contribuye al desarrollo de las oportunidades desde el nacimiento (Al tablero, 2022), razón por la cual, las estrategias que emplee el docente en el aula de clase son fundamentales en torno a la construcción de los conocimientos, teniendo como base que el niño (a) tiene conocimientos previos que pueden ser adquiridos desde su hogar. La metodología empleada en el estudio se estructura a partir de la lista de verificación PRISMA (Page, et al, 2020) sobre la cual se realiza mediante un mapeo de la información, para analizarse dentro de una matriz centrada en identificar en los documentos de las estrategias de enseñanza que fortalece el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados permitieron observar que existen diversas estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes durante los últimos cinco años (2017-2021), encontrando estrategias didácticas lúdicas y cooperativas, que involucran las TIC como elemento dinamizador del aprendizaje, las cuales centran los aprendizajes en el contexto, interés y necesidades de los niños y niñas, razón por la cual adaptan su currículo para solventar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: Estrategias de enseñanza, educación infantil, procesos de enseñanza y aprendizaje.

1. INTRODUCCIÓN

La educación infantil se concibe como la enseñanza estipulada para la primera infancia en el cual se busca desarrollar la formación integral a través de metodologías estructuradas en el juego, la motivación hacia la exploración y el fortalecimiento de la creatividad, de los 0-6 años de edad. En Colombia la educación infantil, ha tenido un trasegar donde se develan los aciertos de las políticas educativas, ya que históricamente en la primera década del siglo XX existían en Colombia cerca de 30 instituciones de preescolar en el sector privado, sin embargo, en el año 1935, se incrementan a 280 instituciones privadas. En el año 1939, mediante decreto 2101 del Ministerio de Educación Nacional (MEN) se crea el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) que brinda atención a los niños y niñas desde el sector público, donde solo hasta 1976 mediante la Ley 088 se incorpora el preescolar al sistema educativo en Colombia y 18 años después se establece su obligatoriedad para niños menores de 6 años. Todo lo anterior en el marco de la protección de los derechos de la niñez y pugnando por una formación integral (Jaramillo, 2014).

Pese a la incorporación de preescolar en el sector público y privado, estas instituciones funcionaban sin tener una orientación o estructura curricular delimitada por parte del Estado, por lo que en el año 1984 mediante el decreto 1002 se delimita el plan de estudios y el currículo de preescolar, el cual se gesta para el año de 1987, teniendo en cuenta la clasificación de las áreas y temas que se deben abordar. De igual forma en 1994, mediante la Ley General de Educación, Ley 115, se incluye a preescolar como un grado obligatorio dentro de los niveles académicos, enfatizando en la importancia de la formación del niño, tal como se consagra en la Ley 1804 de 2006 en su artículo 5, en la educación inicial como un derecho de niños y niñas cuya edad sea inferior a 6 años y como lo menciona Jaramillo (2007) “el niño como sujeto de derecho” (p.111).

Para el Estado Colombiano la educación infantil ha generado interés en cuanto a su estructuración y proyección a la comunidad, como política de Estado, donde se han planteado tres tipos de programas (MEN, 2019), tal como se muestran a continuación:

1. De cero a siempre: Se incorporan a niños de 0 a 6 años, cuya intencionalidad es la formación y atención integral de los niños y niñas en la primera infancia, con el fin de que los niños que están en condiciones de pobreza y pobreza extrema tengan la oportunidad de que el Estado sea garante del cumplimiento de sus derechos, desde el campo educativo hacia su formación integral.
2. Articulación de centros de salud, centros educativos y hogares, en el que se integra las intervenciones de promoción en salud y acciones para garantizar a la comunidad educativa en un escenario de bienestar: Los ambientes educativos saludables son los escenarios en los que se brindan óptimas condiciones para que los niños y niñas puedan desarrollar sus capacidades de aprendizaje a través de procesos de enseñanza que logren integrar los elementos que tienen en su entorno y así motivar la participación de las familias en las escuelas.
3. Centros de desarrollo, constituidos de igual forma como instituciones que promueven la formación integral con profesionales competentes en el tema: En este proceso intervienen entres o programas especializados en el campo educativo y que permiten la vinculación de niños regulares y con problemas de aprendizaje en un currículo flexible, integrador e incluyente.

Dado lo anterior, el presente estudio se pretende abordar dos situaciones, la primera destinada a caracterizar los métodos de enseñanza utilizados en la educación infantil en los últimos cinco años y la segunda a sintetizar las estrategias más efectivas para lograr un aprendizaje significativo. En esta investigación, se realiza un análisis y clasificación de los estudios obtenidos en el mapeo de la revisión sistemática exploratoria referente a las estrategias de enseñanza en educación infantil, sintetizando las estrategias de enseñanza en torno al fortalecimiento del proceso de aprendizaje en la educación infantil, para posteriormente caracterizar las estrategias de enseñanza en la educación infantil, determinando el impacto en el proceso de formación escolar.

2. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA EN LA EDUCACIÓN INFANTIL

La educación infantil, ha cobrado importancia para el Estado en la medida en que se comprende que existen unas características especiales en la infancia y que por ello es necesario que haya formas específicas para abordarla desde el aula de clase, brindándole a los niños y niñas espacios para compartir sus vivencias, experimentar, expresar sus sentimientos y lo esencial, vivir en comunidad. En ese sentido Sánchez y Romero (1997) plantea que la educación infantil es un complemento del hogar, que le otorga asistencia para

fortalecer el desarrollo total del niño, que a su vez es punto de formación para el niño y por supuesto la familia.

En ese contexto la Comisión Internacional sobre la educación para el Siglo XXI ha delimitado cuatro dimensiones a reforzarse en la educación infantil:

- Aprender a conocer.
- Aprender a hacer.
- Aprender a ser.
- Aprender a vivir juntos.

De esta manera pensando en los niños como parte esencial de la ciudadanía y que su proceso de formación integral forja las bases para que sean ciudadanos participativos, activos que asimilen con propiedad las dimensiones antes mencionadas y los niveles formativos, los cuales contribuyen al fortalecimiento de la sociedad. Por consiguiente, involucrar estrategias que apunten a formar asertiva las actitudes y cualidades en los niños y niñas hace parte de las labores que la escuela dentro del desarrolla de sus procesos curriculares a través de enfoques lúdicos en la educación infantil. El papel del docente es en tanto el orientador y guía de los procesos de enseñanza y aprendizaje logrando potenciar las capacidades que los niños adquieren en su formación, esbozado su planificación en torno a las necesidades de los niños, por lo que el docente aporta a la construcción de una mejor sociedad (Jaramillo, 2014; Sánchez, 2007; MEN, 2004; MEN, 2010).

Las estrategias empleadas por el profesor durante la educación infantil son imperantes para conocer e identificar las experiencias asertivas en el proceso de enseñanza y aprendizaje y el impacto que han generado en los niños y niñas. Dentro de las estrategias de enseñanza en la Educación Infantil, Piaget (1932), plantea el juego como un factor determinante en el desarrollo infantil, mencionado que la clase debe ser un lugar activo permitiendo que la creatividad del niño logre satisfacerse, por ello se hace necesario el uso de estrategias lúdicas tales como juegos, cantos, dinámicas (Berger y Thompson, 1997).

En esta misma dirección, a Vygotsky (2000) argumenta que el juego en la educación infantil estructura el comportamiento del niño y el desarrollo infantil, siendo una alternativa para enfocar la metodología empleada por el docente ya que se relaciona con la apropiación de habilidades y parte del proceso de enseñanza. Adicionalmente, Bronfenbrenner (1987) considera que el juego involucra el desarrollo de la capacidad intelectual, la motricidad, la afectividad y otros valores que surgen de la interacción social en los niños y niñas en su entorno próximo, en este caso la escuela.

En este sentido, existen diversos métodos de enseñanza ligados a modelos que son contextualizados en la educación infantil, como, por ejemplo: conductismo, cognoscitivismo, constructivismo (Mergel, 1998; Pávlov, 1934; Piaget, 1987; Bruner, 1986; Gardner, 1995; Luján, 2016), los cuales apunta al desarrollo de actitudes y habilidades en los niños (as) en educación infantil a través del uso, manejo e implementación de estrategias de enseñanza donde su centro en torno a la construcción de conocimientos está enfocada en los “conocimientos previos” que tiene cada niño (a) reconociendo su importancia y afirmando que el estudiante “no es una caja vacía” (Enríquez, Enríquez, 2022; Villota, 2016; Villota, Villota y Gonzalez, 2017).

Como se observó anteriormente, muchos autores plantean el juego como estrategia para potenciar las habilidades y destrezas en la educación infantil, pero cabe preguntarse y reflexionar al respecto ¿Es realmente el juego la única estrategia válida para propiciar el aprendizaje en los niños y niñas? ¿Es posible incorporar otro tipo de estrategias que logren un aprendizaje significativo? ¿Las estrategias empleadas en el aula de clase, permiten realmente una asertiva formación integral?

En relación a lo anterior, en este artículo científico se asumen las estrategias de enseñanza como aquellas orientaciones que el profesor brinda a los estudiantes con el fin de promover el aprendizaje; es decir, se trata de las orientaciones que el profesor proporciona a sus estudiantes con el propósito de desarrollar en ellos distintas capacidades para la interpretación de la información relacionada con una determinada tarea. En este caso, las estrategias de enseñanza se refieren, particularmente, al conjunto de orientaciones que el profesor da a sus estudiantes con el fin de promover el desenvolvimiento de la tarea (Villota, Villota y Ogecime, 2016).

3. METODOLOGÍA

Como parte del proceso investigativo, se estructuran los procedimientos para dar respuesta a la formulación del problema y al cumplimiento de los objetivos planteados a partir de una revisión sistemática exploratoria siguiendo la metodología propuesta por Arksey y O'Malley (2005) en la que se propone:

1. Delimitar la pregunta de investigación y estructurar los objetivos que se desea alcanzar con la revisión sistemática exploratoria.
2. Establecer los criterios de inclusión y exclusión, así como la búsqueda sistemática de la información.
3. Revisión y clasificación de los estudios abordados durante la revisión sistemática exploratoria.
4. Extracción de la información relevante de acuerdo a la formulación del problema y los objetivos de investigación propuestos.
5. Análisis e interpretación de los resultados.

De este modo, en la tabla 1 se muestra de forma detallada como se desarrolló en esta investigación cada una de las etapas propuestas por los autores Arksey y O'Malley (2005):

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de investigación

Fase 1: Elaboración de la pregunta	Para delimitar el tema de estudio, se tiene en cuenta la especialidad de la investigadora y el interés por incorporar los resultados en su práctica pedagógica. El abordaje de la problemática además encierra un interés global respecto al proceso de enseñanza y aprendizaje y los resultados que se desprenden de ello en las pruebas internas y externas en el ámbito educativo.	Estructuración de la formulación del problema.
Fase 2: establecimientos de los criterios de inclusión y exclusión y búsqueda sistemática de la información.	Se aplican los instrumentos de recolección de la información como fichas bibliográficas, revisión descriptiva y exhaustiva para obtener datos confiables y determinar las estrategias de enseñanza en la educación infantil. Para ello, se realiza una búsqueda en repositorios mencionados anteriormente dentro del contexto iberoamericano en los últimos cinco años (2017 a 2021).	Delimitación de los criterios de inclusión y exclusión.
Fase 3: revisión y selección de estudios	Revisión y caracterización de los documentos seleccionados estableciendo criterios de clasificación de la información; realizando un análisis de la información recopilada y describiendo detalladamente los elementos de interés para el mapeo de la información.	Protocolo de revisión sistemática para identificar las publicaciones relacionadas con el uso, diseño e implementación de estrategias de enseñanza en educación infantil.
Fase 4: extracción de datos	Se extraen los datos relevantes que constituyen las estrategias de enseñanza tales como, herramientas, recursos, métodos, ambientes de aprendizaje, instrumentos aplicados, resultados y hallazgos encontrados, avances en el proceso de aprendizaje en los estudiantes.	Análisis bibliométrico: se desarrolla a partir del análisis descriptivo de la producción en artículos consultados.
Fase 5: Análisis y reporte de resultados	Se describe los resultados del análisis de la información del mapeo realizado, describiendo los elementos que constituyen las estrategias de enseñanza y su efectividad en el proceso de aprendizaje.	Resultados de la revisión y síntesis de la efectividad de la información sobre las estrategias analizadas.

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con García (2017), la revisión sistemática permite reconocer un estudio en sí mismo frente al cual el investigador plantea el interrogante y conlleva a la extracción de una conclusión. Los datos que se tienen en cuenta para la presente revisión sistemática exploratoria se enmarcan a partir de las siguientes variables bibliométricas: año de publicación, autor, tipo de documento, objetivos, referentes teóricos, metodología y resultados encontrados. La estrategia de búsqueda se orienta bajo la lista de verificación **PRISMA 2020**, para establecer un análisis de la situación en cuestión, esta lista de verificación comprende 20 elementos en las secciones que se tuvo en cuenta para el estudio, encontrando para este caso 79 documentos relacionados con el tema de estudio, de los cuales se excluyeron 59, cuyas condiciones de exclusión se referencian en el siguiente apartado mediante los criterios de exclusión.

Esta estrategia permitió utilizar los estudios referenciados de forma individualizada a partir del tema de “Estrategias de enseñanza en la Educación Infantil”, donde se indagó sobre los resultados y se abarcó un metaanálisis de la combinación de resultados similares o palabras claves en la búsqueda de la documentación, tales como: Estrategias de enseñanza, Educación Infantil, Estrategias de enseñanza + Educación Infantil, Estrategias utilizadas por profesores de Educación Infantil, etc. , donde se sintetizaron los resultados para lograr una precisión detallada, así como los participantes y los efectos que produce el estudio realizado.

En esta dirección, a continuación, se enunciarán los criterios de inclusión y exclusión que se establecieron para delimitar la búsqueda de los documentos que integran la revisión exploratoria:

Criterios de inclusión:

- Población de estudio comprendido entre los años 2017 y 2022
- Estudios experimentales
- La población de estudio está relacionada con la educación infantil
- Los tipos de documentos incluidos corresponden a artículos de revistas indexadas, tesis de maestría en estudiantes de educación infantil, estudios doctorales en educación infantil, artículos e investigaciones internacionales empleando la búsqueda en bases de datos como google académico, redalyc, scielo, Scopus y dialnet.
- Se determina el tipo de estudio en educación infantil comprendido sólo entre los cero y seis años.
- Se esbozan las estrategias didácticas utilizadas.

Criterios de exclusión:

- Textos que no hayan sido publicados en el periodo de 2017- 2022.
- Textos que no estén relacionados con estrategias de enseñanza en la Educación infantil.
- Documentos incompletos.
- Documentos en lengua extranjera (inglés, portugués, francés, etc.).
- Documentos de pregrado.
- Documentos relacionados con la formación del profesorado.
- Se excluyen los estudios cuya población objeto de estudio son los niños y niñas con edades que no estén comprendidas entre los cero y seis años de edad.

4. RESULTADOS

Teniendo en cuenta nuestro objetivo que consiste en identificar las estrategias de enseñanza que se utilizan en la educación infantil, caracterizando los métodos de enseñanza empleados por los docentes, se obtuvo de acuerdo a la revisión sistemática 79 documentos en las bases de datos de google académico, redalyc, scielo y dialnet. en torno a las estrategias de enseñanza en Educación Infantil, de los cuales se excluyeron: 2 que se encuentran en lengua extranjera, 15 documentos son trabajos de pregrado, 5 documentos abordan la educación infantil desde la formación del profesorado pero que no se refieren al uso de estrategias de

enseñanza, 14 documentos que hacen referencia estrategias de enseñanza pero niños de más de 7 años, 9 estudios se refieren a la educación infantil pero se refieren a la importancia que tienen las familias en el proceso de enseñanza y su relación con la escuela, 7 investigaciones se relacionan con la enseñanza en educación infantil, pero cuyos resultados no abordan la problemática resuelta en su totalidad, dejando abierto en proyección para futuras investigaciones y 7 que no corresponden al periodo de estudio delimitado, puesto que su aunque se detectaron en el rastreo por su fecha de publicación, el estudio se realizó previo al periodo seleccionado de estudio, tal como se muestra en la tabla 2:

Tabla 2: Identificación e documentos encontrados

Documentos encontrados	Documentos excluidos	Total de documentos
79	59	20

Elaboración propia.

En este sentido se obtuvo 20 documentos que se ubican en el periodo de 2017-2021, cumpliendo con los parámetros de inclusión que se establecieron en este estudio, donde 8 se encontraron en las bases de datos tales como: google académico, redalyc, scielo y dialnet; los cuales se muestran en la tabla 3; y 12 documentos se obtuvieron de la base de datos Scopus como se visualiza en la tabla 4.

Tabla 3. Documentos analizados de las bases de datos: google académico, redalyc, scielo y dialnet

Tipo de documento	Denominación	URL
Artículo	¿Cómo debe ser el trabajo de educación física en educación infantil?	https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/25350
Artículo	Aprendizaje basado en proyectos en educación infantil: cambio pedagógico y social	https://doi.org/10.35362/rie7602861
Artículo	ABP y tecnología en educación infantil	10.12795/pixelbit.2017.i50.14
Artículo	La historia y las TIC en educación infantil	https://investigacion.ubu.es/documentos/5db1805f299952477238a7c0
Artículo	Juego y aprendizaje matemático en educación infantil Investigación en didáctica de las matemáticas	http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/11/12
Artículo	Introducción del pensamiento algebraico mediante la generalización de patrones. Una secuencia de tareas para Educación Infantil y Primaria	http://www.sinewton.org/numer os/
Artículo	El proceso de enseñanza aprendizaje de la lectoescritura en educación infantil	https://www.jbe-platform.com/content/journals/10.1075/resla.17054.and
Artículo	Imaginación, creatividad y aprendizaje por descubrimiento a través del arte en Educación	https://150.214.170.182/index.php/RTC/article/download/3279/2906

Fuente: elaboración propia.

En Scopus se encontraron 12 artículos relacionados con estrategias de enseñanza en educación infantil, los cuales se mencionan a continuación mediante la tabla 4:

Tabla 4. Documentos analizados de la base de datos de SCOPUS

Título del documento	Autores	Año	Publicación
Pedagogía de la Primera Infancia Oprimida: descolonizando la Educación Infantil con Paulo Freire	Da Silva, OHF	2021	Praxis Educativa 16, e2116588
¿Cómo cultivamos una planta? Una indagación con niños de 3 años	Rodríguez Melero, A.Ma. , Ruiz, MaJ.C. , Franco-Mariscal, AJ	2021	Enseñanza de las Ciencias 39 (3), págs. 231-253
Estrategias metodológicas que promuevan la inclusión en la educación inicial, primaria y secundaria	Orozco, I., Moriña, A.	2020	Revista Internacional de Educación para la Justicia Social 9 (1), págs. 81-98
¿Promueven los parques infantiles naturales el desarrollo de la competencia científica? Un estudio de caso en educación infantil	Sanz, J., Zuazagoitia, D., Lizaso, E., Pérez, M.	2021	Revista Eureka 18 (2), 2203
Creando los primeros modelos matemáticos: Análisis de un ciclo de modelización a partir de un problema real en Educación Infantil	Toalongo-Guamba, X., Alsina, Á., Trelles-Zambrano, C., Salgado, M.	2021	Cadmo págs. 81-98
Educación infantil y educación física en la perspectiva interdisciplinar: (Im)posibilidades	Brostolin, MR, de Morales, CD	2021	Enseñanza de las Ciencias 39 (2), págs. 201-221
¿Qué podemos aprender «Jugando con electricidad» en Educación Infantil?	Moreno, JR, De Pro Chereguini, C., De Pro Bueno, A.	2020	Revista Eureka 17 (2), 5435
Prácticas para fomentar el aprender a aprender en la educación infantil: hallazgos descriptivos de un proyecto de investigación cualitativa internacional.	del Carmen Huerta Guerra, M., Cárdenas González, VG, de León, D.	2020	Aula Abierta 49 (3), págs. 261-278
Estrategias metodológicas que promuevan la inclusión en la educación inicial, primaria y secundaria	Orozco, I., Moriña, A.	2020	Revista Internacional de Educación para la Justicia Social 9 (1), págs. 81-98
El uso de teléfonos inteligentes y tabletas en la educación infantil. Una propuesta de investigación para empoderar a los niños	Castro-Zubizarreta, A., Caldeiro-Pedreira, MC, Rodríguez-Rosell, MM	2018	Aula Abierta 47 (3), págs. 273-280
Informática en la educación infantil: Voces de los niños pequeños de Galicia (España)	Sánchez-Blanco, C.	2017	Revista de Pedagogía 38 (102), págs. 31-52
Trabajando el acercamiento a la naturaleza de los niños en el grado de educación infantil.	Torres-Porras, J., Alcántara, J., Arrebola, JC, Rubio, SJ, Mora, M.	2017	Revista Eureka 14 (1), págs. 258-270

Fuente: elaboración propia.

En relación, a los 20 documentos encontrados (Artículos científicos) únicamente 4 de ellos son experimentales; es decir, se establecen como instrumento de recolección de datos la entrevista semiestructurada y cuestionarios sobre datos básico y se realiza la colecta de datos con distintos profesores. De este modo, a continuación, en la figura 1 se presenta la matriz de caracterización de los 4 artículos seleccionados.

Tabla 5. Estrategias empleadas

Estrategias de enseñanza en Educación Infantil	Descripción desde el abordaje de los estudios
Uso de TIC	Las tecnologías de la información y la comunicación, poco a poco se adentraron en el campo educativo, innovando los diversos ambientes de aprendizaje. En la educación infantil en los estudios observados apuntan al desarrollo de la creatividad, mediante procesos de interacción, indagación y experimentación guiada por el docente en el aula de clase y a través el cual se motiva a los niños a trabajar de forma colaborativa, participativa y activa.
Aprendizaje inclusivo	La inclusión es un tema que hoy en día se presencia en las escuelas como política de gobierno que apunta al desarrollo de estrategias que logren dinamizar el aprendizaje con estudiantes regulares y con necesidades educativas especiales centradas en el fortalecimiento de los planes curriculares que apunten hacia la individualización de los aprendizajes pero sin dejar de lado que hace parte de un proceso de adaptación curricular que se incorpora al aula de clase rompiendo las barreras físicas, sensoriales, comunicativas, cognitivas y sociales en el grupo de estudio.
Ilustraciones	Las ilustraciones reflejadas en la construcción de fichas para los estudiantes de educación inicial son esenciales en el aprendizaje, los autores consideran que involucrar los elementos sensoriales en el aprendizaje fortalece los conocimientos de manera progresiva.
Unidad Didáctica de Aprendizaje	Las unidades didácticas se incorporan como procesos y secuencias de apropiación del conocimiento mediante el diseño, estructuración y ejecución de actividades centradas en el contexto y que conlleven a reflexionar sobre el accionar en la cotidianidad permitiéndole al estudiante apropiarse de los conocimientos de forma significativa.

Fuente: elaboración propia.

Inicialmente, se observa que, como parte del proceso formativo, en los aspectos curriculares se ha realizado la inmersión de las TIC como una herramienta o recurso educativo digital que propende por el fortalecimiento de habilidades y competencias de las diversas áreas del conocimiento donde se articulan los contenidos temáticos y los medios tecnológicos dentro del aula de clase. Entre los recursos empleados para el proceso de enseñanza y el de aprendizaje, se observa diversos ambientes de aprendizaje virtuales como Exelearning, Educaplay, Cerebriti (Gonzalez, 2021; Caballero y Garcia, 2019; Cascales, Carrillo y Redondo; 2017; Saettler, 1990; González, Villota y Medina; 2017).

El uso y manejo de las TIC durante el confinamiento ocasionado por la pandemia de COVID- se hizo visible a nivel mundial y se evidencio que la educación remota permitió el fortalecimiento de las habilidades y destrezas computacionales y tecnológicas de estudiantes, padres de familia y de docentes (González, 2021). El creciente uso de la tecnología en el aprendizaje en la Educación Infantil se incorporó en la cotidianidad de los niños que terminan siendo usuarios desde muy pequeños, haciendo que estos recursos tecnológicos se integren en su vida a través de los juegos, actividades lúdicas, etc. que favorecen el desarrollo de habilidades creativas en la interacción con los dispositivos tecnológicos (Bruner, 1986).

La inclusión también es un tema de amplia discusión que desde años atrás se ha incorporado dentro de los currículos en las Instituciones Educativas, pensando en solventar las dificultades encontradas a partir de estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje y la participación de todos los estudiantes sin discriminación alguna. Entre las estrategias de inclusión se menciona el aprendizaje cooperativo, la gamificación, el aprendizaje a través de las experiencias (vivencial) entre otras; las cuales se emplean diversas elementos a través del uso de la lúdica y la didáctica tomando como centro de aprendizaje al estudiante pero que en su desarrollo se incorporan elementos de carácter afectivo y emocional para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Orozco y Moriña, 2020; Cristino, 2017; Pascual, 2020; Enríquez, Enríquez, 2022).

Referente al uso de ilustraciones el diseño instruccional es un método que genera ambientes de aprendizajes lúdicos involucrando varios elementos que hacen parte de las estrategias y metodologías de enseñanza-aprendizaje, en este caso el uso de las ilustraciones hace parte del proceso comunicativo dentro de un contexto social y temporal en el que las ilustraciones ejercen importancia en la enseñanza de la educación infantil (Realpe y Bejarano; 2020; Roz, 2018; Enríquez, Enríquez, 2022).

Las unidades didácticas de aprendizaje como instrumentos, identificadas en los documentos estudiados, se observó la integración de varias estrategias metodológicas y didácticas utilizadas por los maestros, teniendo en cuenta que en las unidades didácticas el contexto del estudiante es elemento fundamental en el proceso formativo ya que a partir de él se construye el conocimiento (Gardner, 1995). Las unidades didácticas se componen de elementos claves que median el proceso de enseñanza y aprendizaje, entre ellos: los objetivos didácticos, las competencias a desarrollar, los recursos, los contenidos, la metodología, las estrategias empleadas y la evaluación.

En las unidades didácticas el uso de estrategias como el juego, el uso de herramientas tecnológicas, ilustraciones, entre otras, en educación infantil se adapta a las condiciones socioculturales de los estudiantes, teniendo como referentes, la edad, el grado de escolaridad y los ritmos de aprendizaje, por ende, la estructura de una unidad didáctica donde la estrategia de formación requiere de un análisis exhaustivo del área o áreas que se van a involucrar, realizando un estudio previo de caracterización de los niños. De igual forma, los recursos disponibles dentro del centro educativo delimitan en gran medida el diseño de una secuencia didáctica, en ocasiones, los recursos también suelen ser elaborados por el docente con recursos propios o reutilizables del medio mismo (Ortega y De la Cruz, 2017; Parrado y Carreño, 2017; Huerta, et al., 2020; Edo y Juvanteny, 2017; Gómez, 2017; Martínez y Carrillo, 2018; Martínez, 2017; Villota, 2016; González, 2015; Villota, Villota y González, 2017).

5. CONCLUSIONES

Este estudio en torno a la revisión sistemática de la literatura enfocado en las estrategias de enseñanza en educación infantil durante el 2017-2021 muestra cuatro estrategias de enseñanza en la educación infantil, las cuales fueron identificadas a partir de los 4 documentos analizados en la matriz de la revisión sistemática; las cuales son: Uso de las TIC, Aprendizaje inclusivo, Ilustraciones y Unidades didácticas de aprendizajes.

En este sentido, este estudio muestra que los maestros e investigadores en el campo de la pedagogía son conscientes de la necesidad de reflexionar acerca del quehacer pedagógico y su papel en el aula de clase, así, se evidenció a partir del análisis que la diversidad en el proceso educativo se constituye a partir de la praxis que el docente quiera impregnar en su labor. Así, las estrategias de enseñanza en la educación infantil, ayudan al direccionamiento del proceso educativo dado que se requiere de elementos que constituyan las nociones del entorno y contexto del niño.

El acceso a los recursos (tecnológicos, humanos, etc.) delimitan el tipo de estrategias metodológicas que el docente de educación infantil emplea en el aula de clase, pues su quehacer se limita dentro de las instituciones a los recursos disponibles; sin embargo, dicha situación genera la recursividad y creatividad que pueden desarrollar para mejorar y fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en educación infantil.

Finalmente, es necesario comprender que el proceso de enseñanza en la educación infantil es complejo por lo que se requiere de cuidado cuando el profesor implemente las estrategias de enseñanza para la construcción del conocimiento científico; es decir, es necesario que el maestro sea metódico y organizado en el momento de implementar las estrategias de enseñanza en la educación infantil ya que puede generar obstáculos epistémicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Al tablero (2022). Por una educación inicial incluyente y para toda la vida. Recuperado de: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-192210.html>
- [2] Alsina, Á., & Salgado, M. (2019). Descubriendo la medida en un contexto de interacción, negociación y diálogo: Un estudio de caso en Educación Infantil. *PNA*, 14(1), 1-21.
- [3] Arksey H, y O'Malley L. (2005) Scoping studies: towards a methodological framework. *Int J Soc Res Methodol*. 2005; 8(1): 19-32. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- [4] Berger, K. y Thompson, R. (1997) *Psicología del Desarrollo. Infancia y Adolescencia*. Madrid, Panamérica.
- [5] Bronfenbrenner, U. (1987). *La ecología del desarrollo humano*. Barcelona. Paidós.
- [6] Bruner, J. (1986). *Realidad mental y mundos posibles. Los actos de la imaginación que dan sentido a la experiencia*. Barcelona: Gedisa.

- [7] Caballero, Y., & García, A. (2019). Fortaleciendo habilidades de pensamiento computacional en Educación Infantil: Experiencia de aprendizaje mediante interfaces tangible y gráfica.
- [8] Cascales, A., Carrillo, M., & Redondo, A. (2017). ABP y tecnología en Educación Infantil. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 50, 201-210.
- [9] Cristino, J. R. (2017). Imaginación, creatividad y aprendizaje por descubrimiento a través del arte en Educación Infantil/Imagination, creativity and discovery learning through art in early childhood education. *Tercio creciente*.
- [10] Decreto 2101 de 1936. Por el cual se plantea la educación Infantil como “aquella que recibe el niño entre los cinco y siete años de edad, cuyo objetivo principal es crearle hábitos necesarios para la vida, juntamente con el desarrollo armónico de la personalidad”. Febrero de 1936.
- [11] Decreto 088 de 1976. Por el cual se reestructura el sistema educativo y se reorganiza el Ministerio de Educación Nacional. Enero 22 de 1976.
- [12] Edo, M., & Juvanteny, A. (2017). Juego y aprendizaje matemático en educación infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(1), 33-44.
- [13] Enríquez, J. A. V., & Enríquez, M. V. (2022). Aprendendo a física mediante experimentos: Um olhar da física na comunidade Indígena Misak. *Olhar de Professor*, 25.
- [14] García, F. (2017). Revisión sistemática de literatura en los Trabajos de Final de Máster y en las Tesis Doctorales. GRIAL. Recuperado de: <https://knowledgesociety.usal.es/sites/default/files/20170316%20-%20Seminarario%20SLR.pdf>
- [15] Gardner, H. (1995). *Inteligencias Múltiples*. Barcelona. Paidós.
- [16] González C. (2021). Análisis de las tecnologías tangibles para la educación infantil y principales estrategias pedagógicas. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 36-52. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2085>
- [17] Gómez, E. (2017). La atención temprana como recurso para la mejora del proceso de nueva escolarización en el segundo ciclo de la etapa de educación infantil, del alumnado con trastornos en el desarrollo o en riesgo de padecerlos, en Huelva y su provincia.
- [18] González, H. (2015). La integración de la tecnología como herramienta significativa en la enseñanza del inglés como lengua extranjera. *Revista Horizontes Pedagógicos*, 17(1), 53-66.
- [19] González, H., Villota, J., & Medina, P. (2017). Strategies Used by Professors through Virtual Educational Platforms in Face-To-Face Classes: A View from the Chamilo Platform. *English Language Teaching*, 10(8). <http://doi.org/10.5539/elt.v10n8p1>
- [20] Jaramillo, L. (2007). Concepción de Infancia. *Zona próxima* (8), 108-123.
- [21] Jaramillo, L. (2014). Historia de la educación infantil en Colombia. Recuperado de: <https://politicas-de-infancia-colombia.webnode.com.uy/histora-de-la-educacion-infantil-en-colombia/>
- [22] Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. Febrero de 1994.
- [23] Ley 1804 de 2016. Por la cual se establece la política de Estado para el Desarrollo Integral de la Primera Infancia de Cero a Siempre y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial No. 49.953 de 2 de agosto de 2016*.
- [24] Luján, L. (2016). Aplicación del ABP (aprendizaje basado en problemas) para mejorar el nivel de conocimiento sobre patologías más frecuentes en los internos de medicina del Hospital Eleazar Guzmán Barrón. *Nuevo Chimbote-2015*. Recuperado de: <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2837>
- [25] Martínez, C., & Carrillo, M. (2018). Aprendizaje basado en proyectos en educación infantil: cambio pedagógico y social. *Revista Iberoamericana de Educación*, 76, 79-98.
- [26] Martínez, S. (2017). *Hacia una pedagogía de la transición: caminando de infantil a primaria* (Doctoral dissertation, Universidade de Vigo).
- [27] Mergel, B. (1998). *Diseño instruccional y teoría del aprendizaje*. Universidad de Saskatchewan, Canadá. Recuperado de: www.sask.ca/education/coursework/802papers/mergel/espanol.pdf.
- [28] Ministerio de Educación Nacional (2004). *Antecedentes y contexto normativo referido a los recursos educativos. Más y mejores aprendizajes*. Política pública de recursos educativos.
- [29] Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Guía operativa para la prestación del servicio de atención integral a la primera infancia*. Consultada en: <http://www.mineducacion.gov.co/primerainfancia/1739/article-177848.html>
- [30] Ministerio de Educación Nacional (2010).
- [31] Orozco, I. y Moriña, A. (2020). *Estrategias Metodológicas que Promueven la Inclusión en Educación Infantil*,

Primaria y Secundaria. Revista Internacional de Educación para la Justicia social, 9 (1), 81-98.

- [32] Ortega, C., y De la Cruz, M. (2017). Propuesta de Educación Infantil: aplicación de las inteligencias múltiples en una unidad didáctica: la inteligencia naturalista. Redined.
- [33] Pascual, S. (2020). El proceso de enseñanza aprendizaje de la lectoescritura en educación infantil.
- [34] Pavlov, I.P. (1934) El reflejo condicional. En I.P. Pavlov, Fisiología y Psicología (pp. 21-50). Madrid: Alianza.
- [35] Parrado, K., y Carreño, L. (2017). Implementación de una unidad didáctica como primera experiencia en el aula: hacia un aprendizaje significativo del concepto ecosistema. Revista bio-grafía escritores sobre la biología y su enseñanza.
- [36] Piaget, J. (1932) El juicio moral en el niño. Barcelona, Fontanella.
- [37] Realpe, N., y Bejarano, A. (2020). El cuento como estrategia lúdico-pedagógica para fortalecer el proceso lectoescritor en los estudiantes del grado primero. Revista Criterios, 27(1), 39-64.
- [38] Roz, C. (2018). La experiencia de la psicomotricidad significativa y experimental en la educación inicial (0 a 6 años).
- [39] Sánchez, W. R. (2007). Plan Decenal de Educación 2006-2015: Indicativo “Revolución Educativa”: Mandato del Gobierno. Educación y Cultura.
- [40] Saettler, P. (1990). La evolución de la tecnología educativa estadounidense. Englewood, CO: Bibliotecas ilimitadas, Inc.
- [41] Sánchez, A., y Romero, A. (1997). La colaboración escuela-familia: un estudio de campo. Revista Investigación en la Escuela, 33, 59-66.
- [42] Sánchez, D. O. (2017). La historia y las TIC en educación infantil. Iber: Didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia, 87, 66-71.
- [43] Vygotsky, L. (2000). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica.
- [44] Villota, J. (2016). Estratégias utilizadas pelos professores que ensinam Matemáticas na implementação de tarefas. Tesis de maestría (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências). Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador de Bahia, Brasil.
- [45] Villota, J., Villota, M., & González, H. (2017). Estrategias utilizadas por profesoras que enseñan en Preescolar para el desarrollo del pensamiento numérico: Una mirada desde la Educación Inicial.
- [46] Villota, J., Villota, M., y Ogecime, M. 2016. Estrategias de enseñanza utilizadas en el desenvolvimiento de tareas matemáticas: Importancia en su utilidad. Revista Sigma, 12 (2). Pág. 53-70
<http://coes.udenar.edu.co/revistasigma/articulosXII/1.pdf>

Capítulo 5

O papel do cinema na formação de novos leitores

Barbara da Silva Azevedo

Bruna de Moraes Galindo

Kaiky Kaytano Forlin

Ludimila Forlin Wagner

Maria Gabriella Braz da Silva

Débora Pereira Lucas Costa

Resumo: Este trabalho tem como objetivo compreender a relação entre as produções cinematográficas baseadas em livros e o estímulo à leitura. Para isso, foram aplicados questionários e realizadas entrevistas online com 31 pessoas na faixa etária entre 18 e 25 anos. A coleta de dados ocorreu no mês de agosto de 2022, buscando responder a hipóteses apresentadas pelos estudantes do segundo semestre do curso de Comunicação Social com ênfase em Cinema e Mídias Digitais, da Faculdade de Tecnologia de Sinop (Fastech). A partir da amostragem pesquisada, concluiu-se que as obras literárias atraem para o cinema o público leitor que busca uma nova relação/experiência com a história trabalhada pelo livro – ainda que existam queixas quanto à fidelidade ao texto original - e o inverso também ocorre: as produções audiovisuais, depois de assistidas pelo público não leitor, acabam por incentivar a busca pelos livros.

Palavras-chave: Audiovisual. Literatura. Linguagem.

1. INTRODUÇÃO

A adaptação cinematográfica é o processo através do qual uma obra literária tem seus elementos transformados em uma narrativa fílmica, uma transposição a partir de uma leitura crítica, conforme a abordagem de Linda Hutcheon (2013). Para este trabalho, partimos da hipótese de que essas obras são responsáveis por atrair um novo público para a predecessora, porém, ao mesmo passo que conquistam alguns indivíduos, acabam por afugentar outros. Levando em consideração esta observação, o presente estudo analisa como essa influência impacta na vida do leitor/espectador de adaptações literárias e como é possível explorar a sétima arte para atrair novos públicos para a literatura.

Este percurso científico justifica-se pela condição de seus autores: leitores e expectadores ávidos e discentes do curso de Comunicação Social com ênfase em Cinema e Mídias Digitais, cuja admiração por cinematografia é motivada pelo interesse constante de analisar como são realizados a elaboração e a execução dos filmes, construídas as críticas e as curiosidades envoltas no assunto. Além disso, percebemos, pelo conhecimento do senso comum, que as adaptações literárias para o cinema vêm-se tornando cada vez mais populares - agradando ou não ao público - e independente do resultado final acabam gerando um burburinho, uma popularidade para a obra na qual foram baseadas.

Este trabalho é relevante no quesito do aumento das produções cinematográficas que tem embasamento em livros, e a forma que isso impacta ambos mercados. Para o meio social tal pesquisa é importante, pois a formação de novos leitores influencia na formação de pessoas com pensamento crítico, e se através das adaptações dessas obras literárias, consegue-se atrair mais leitores, por consequência teremos a formação de uma sociedade com pensamento mais aguçado, sabendo criticar, criar novas ideias e pensamentos e mudar pontos que precisam ser melhorados em nosso meio.

Temos, então, por objetivo compreender a relação entre as produções cinematográficas baseadas em livros e o estímulo a novos leitores. Busca-se entender como se constitui o impacto entre o audiovisual e o literário, duas diferentes linguagens, pensando não apenas o lado positivo, de atração de novos consumidores literários, mas também o de repulsa desse mesmo público, apontando quais os motivos levam a tais posicionamentos.

Trata-se de uma pesquisa classificada como básica, uma vez que pretende proporcionar uma reflexão acerca da realidade, em um determinado contexto histórico. Para este fim, desenvolvemos uma revisão bibliográfica, com consultas a trabalhos publicados em sites especializados e outras pesquisas com temáticas no tocante literatura-cinema. Este trabalho enquadra-se como de abordagem mista ou qualiquantitativa, uma vez que contabiliza, ordena e interpreta respostas a questionamentos apresentados em grupos de leitura via mídia social *Forms* do *Google*.

Para a coleta e tratamento dos dados, recorremos à aplicação *online* de questionários e entrevistas, para 31 pessoas com faixa etária entre 18 e 25 anos, na primeira quinzena do mês de agosto de 2022. Os resultados foram ordenados em gráficos e acompanhados por movimentos interpretativos. As perguntas apresentadas ao público selecionado versaram sobre: As adaptações atraem o grupo que as consumiu para a obra precursora do filme? Ou as repelem, dependendo da qualidade do que foi assistido?

As hipóteses levantadas foram: a) o público é atraído para a obra original através de sua representação fílmica; b) em contrapartida também pode ser repelido por ela; e c) as adaptações têm o poder de atrair um novo público consumidor para os livros, pois grande parte dele costuma buscar saber mais sobre a obra original.

Partindo de nossas hipóteses, encontramos apoio teórico em Benicá (2016, p. 76) que afirma que os jovens reconhecem que os filmes incentivam a leitura dos livros, porque “[...] eles gostam de ver o que imaginaram, ou de, ao ler após ver o filme, relembrar o que foi visto, criando novas imagens na mente a partir do que pôde ver no filme.” A observação da autora pode ser acrescida de uma reflexão de Xavier e Valente (2009) que afirmam que boa parte da população recebe de forma positiva as adaptações dos livros, embora percebam certos detalhes que consideram como prejudiciais ao filme, como infidelidade às descrições físicas e psicológicas dos personagens presentes no livro-fonte ou interpretação superficial da trama. É possível compreender a existência desse dilema, uma vez que a criação de algo novo a partir de um já existente, demanda criatividade e dificilmente será condizente 100% com a obra em questão.

Benicá (2016) reconhece que esta não é uma tarefa fácil, visto que recriar o que já existe é tão trabalhoso quanto criar algo novo.

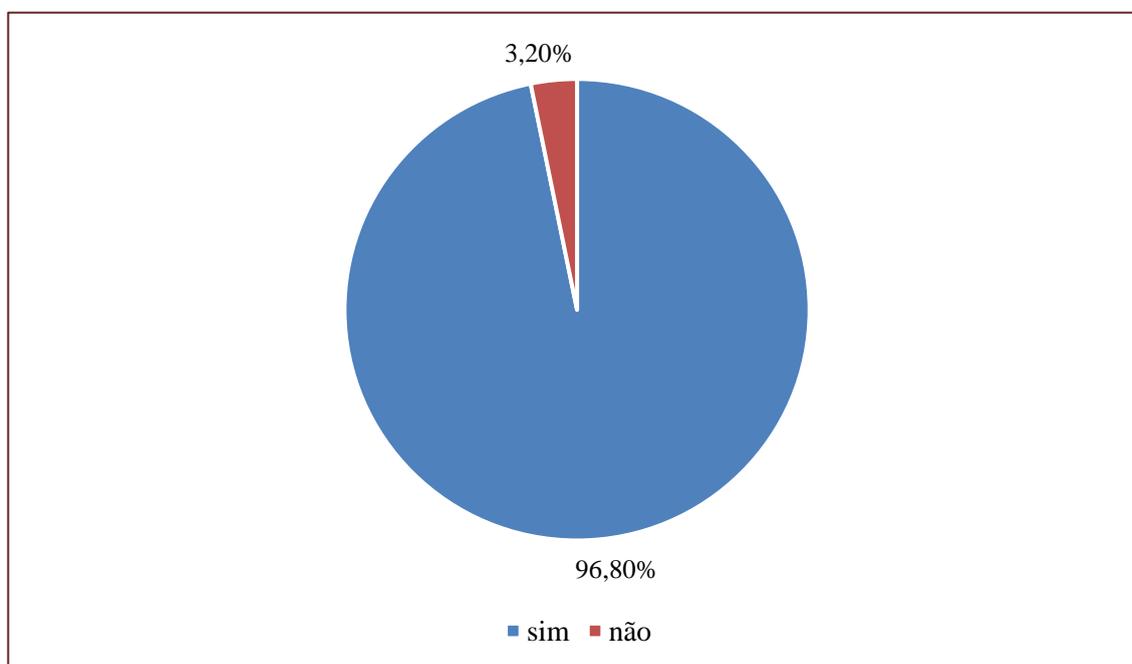
As adaptações para qualquer outro meio de comunicação pressupõem alterações necessárias para que elas sejam condizentes com o meio e com o público ao qual vão atingir, alterações estas que trazem uma fluência e uma cadência necessárias ao novo produto. (BENICÁ, 2016, p. 74).

Há aqui um trabalho de mediação entre o literário e o fílmico, que exige respeito, referências e limites, “modos de engajamentos”, conforme Hutcheon (2013), que se impõem por se tratarem de formas diferentes de comunicação, com estruturas diferentes, características que as definem, mas que precisam manter elementos de conexão que amparem o leitor/espectador.

2. O LEVANTAMENTO DE DADOS

A primeira questão apresentada aos 31 usuários da ferramenta utilizada para captação da pesquisa, *Forms* do *Google*, voltou-se para o interesse tanto em obras literárias quanto cinematográficas, cujos resultados obtidos estão ilustrados no seguinte gráfico:

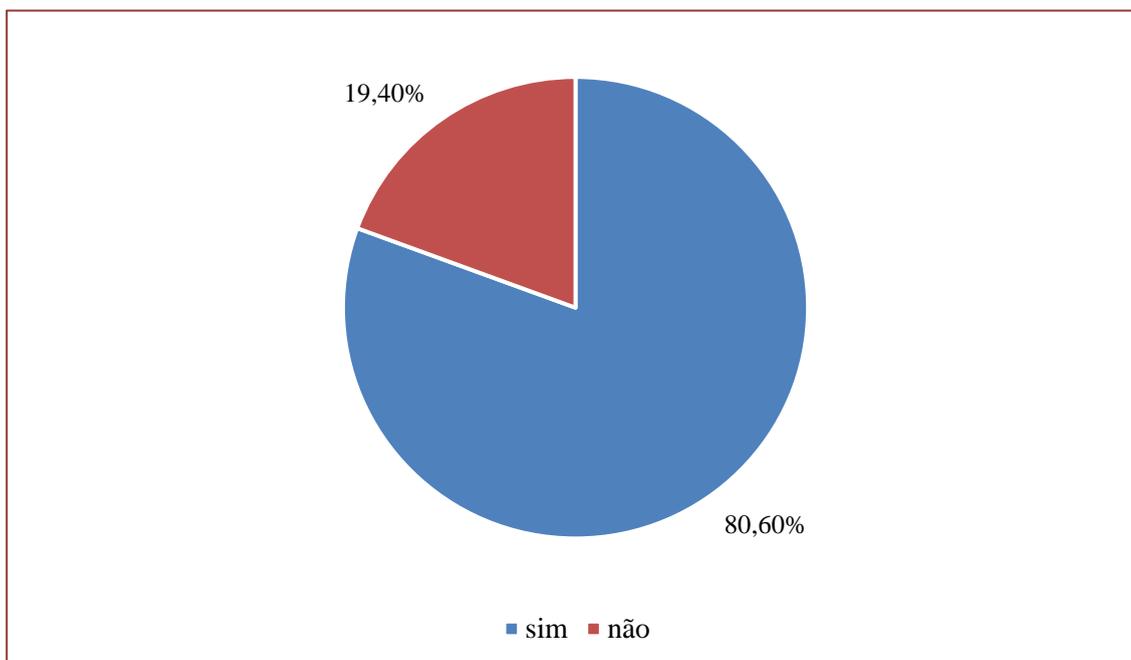
Figura 1: A influência do cinema no incentivo à leitura



Fonte: Elaborado pelos autores.

Neste gráfico, grande parte da amostra usada, 96,80% concorda que as adaptações cinematográficas de obras literárias podem incentivar à leitura. Uma parte muito menor, cerca de 3,20% discorda de tal afirmação, o que pontua que mesmo que o cinema atraia novos leitores, ainda existe uma parcela que não é tão compelida a procurar os livros.

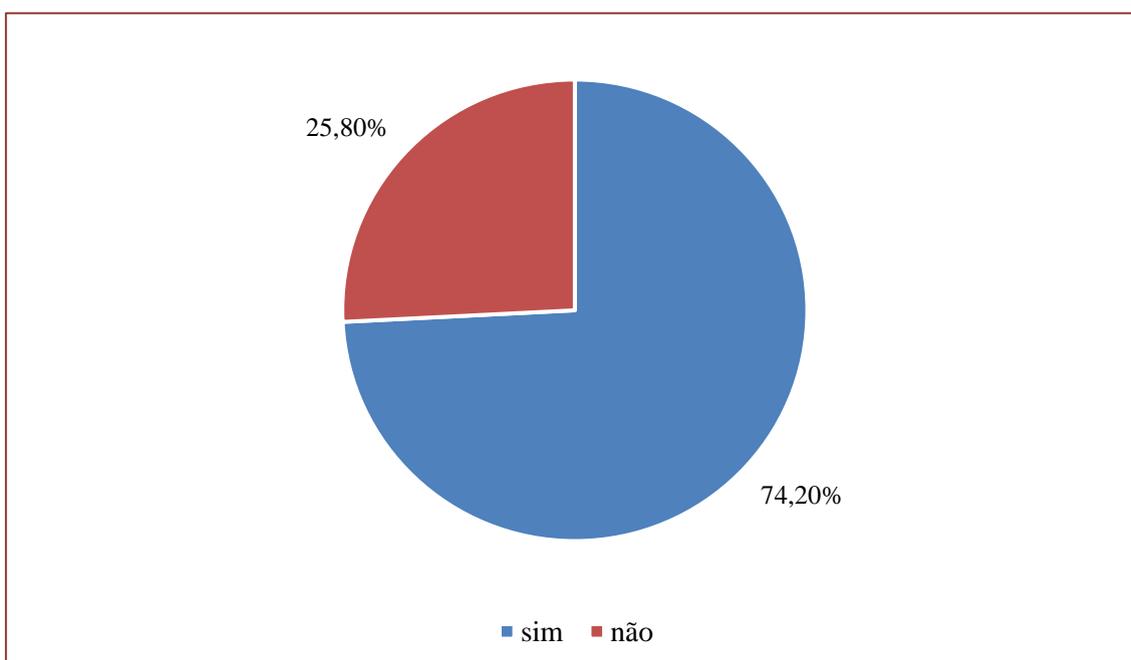
Figura 2: A procura por livros apos uma adaaptação cinematográfica



Fonte: Elaborado pelos autores.

A segunda pergunta do questionário era “Você tende a procurar a obra original quando gosta do filme inspirado por ela?” e como resposta tinha as opções: sim ou não. No gráfico acima, temos a mesma hipótese também sendo comprovada, pois mesmo que a maioria dos indivíduos questionados, 80,6%, tenha respondido que sim, vão a procura da obra que inspirou o filme, ainda existe uma parcela, 19,40%, que não buscam saber mais sobre esta.

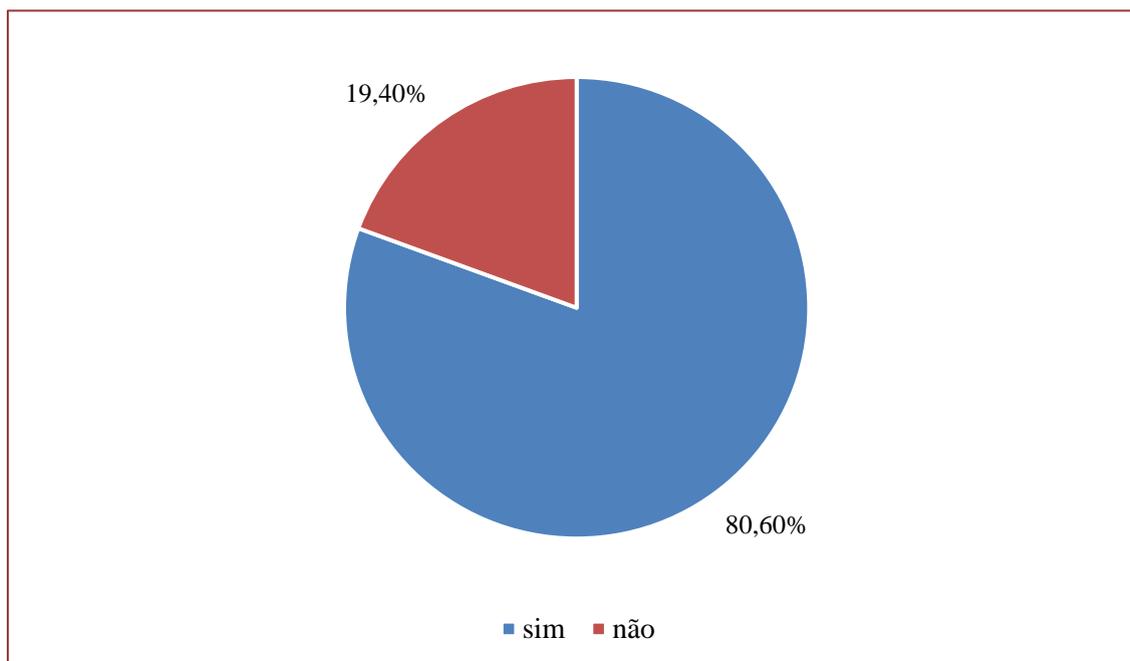
Figura 3: filmes podem apresentatr outra pespectiva da obra literaria



Fonte: Elaborado pelos autores.

A terceira pergunta feita aos entrevistados foi “Você já assistiu uma adaptação em que o filme era melhor que a obra literária?” com as opções de sim ou não. Utilizando como parâmetro a ilustração acima, vemos que, mesmo as releituras das obras para o cinema tendo se tornado extremamente populares nos últimos anos, o público ainda tende a considerar os originais melhores que sua versão para as grandes telas de cinema.

Figura 4: Series/minisséries/animações são mais fiéis aos livros



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na pergunta “Você concorda que séries/minisséries/animações, costumam ser mais fiéis aos livros do que a produção de filme?”, mais da metade dos entrevistados concordam que séries, minisséries e animações tendem a ser mais fiéis às obras literárias. Em uma produção com episódios é mais fácil se aprofundar em detalhes que um filme não conseguiria, o que agrada mais aos leitores que desejam ver os detalhes de suas obras ganhando vida em cenas bem elaboradas. Em entrevista, um dos participantes afirma que *Looking for Alaska*, minissérie baseada no livro de mesmo nome do autor John Green possui muitas semelhanças com o best seller.

Looking for Alaska, série que pode ser encontrada para assistir no HBOMax, me encantou e me fez procurar o livro para ler. E após a leitura fiquei mais encantado por toda a produção, os personagens que se parecem muito com os que imaginava, as frases de impacto dos livros sendo faladas pelos atores, as questões discutidas na série, a mudança de o ambiente vezes mórbido e vezes agitado, é uma das adaptações favorita. (ENTREVISTADO 4, 2022).

Com base nesta pesquisa é notável como o mundo das telas e o mundo literário, apesar de serem distintos, formam um universo de possibilidades de criações e desenvolvimento de novas ideias que tornam-se produções incríveis que agradem tanto os leitores como o público em geral. Em suma, os gráficos apontam que as adaptações são, sim, um chamariz para novos consumidores de literatura, afinal, o cinema vem conseguindo interagir com um público maior nas últimas décadas comparado com os livros.

Presumindo que cada indivíduo possui meios próprios para interpretação e compreensão da adaptação, quando lemos um livro construímos uma predefinição com base em uma narrativa, e assim consideramos que um filme “infidel” é um adaptação fílmica que não atendeu a temática, propostas originais e

características estéticas do livro fonte, criando ideias de decepção e de desapontamento, e podemos acrescentar que:

[...] afinal o texto literário é escrito em um determinado período, influenciado por uma série de referências e por um momento histórico delimitado, do mesmo modo que a adaptação filmica dessa obra. Além disso, também as formas de cada um são diferentes, com meios próprios de representação que contribuem para compreender adaptação como uma relação entre diferentes signos. (XAVIER, 2016, p. 9).

Mesmo não havendo uma representação fiel ao livro as pessoas que assistem sua adaptação ainda tendem a buscar a obra original, consequentemente influenciando na formação de novos leitores.

3. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Nosso objetivo foi identificar a forma como as adaptações podem influenciar na formação de novos leitores, verificando se o público que conferiu a obra cinematográfica buscou conhecer aquela que influenciou sua produção. Esclarecendo, então, se, de fato, o melhor aproveitamento foi a obra literária ou a produção da adaptação cinematográfica a partir de um levantamento de dados.

Chegando ao final desta pesquisa, podemos afirmar que a mesma cumpriu o objetivo de analisar como o público leitor/não leitor reage ao fato de o termo adaptação cinematográfica influenciar na formação de novos leitores e como ele também pode ser a antítese de sua obra precursora. Concluímos, que boa parte da população estudada recebe de maneira positiva as adaptações das obras que leram e compreendem a importância delas para o cinema, entretanto concordam que certos detalhes modificados no roteiro causando ruído na experiência do espectador, consequentemente prejudicando a entrega do filme, tais como, mudanças físicas e psicológicas dos personagens presentes no livro-fonte, alteração da história ou seu acréscimo desnecessário.

Dessa maneira, mesmo que grande parcela dos indivíduos pesquisados concordam que adaptações automaticamente acarretam em modificações das obras-primas, a maioria ainda considera fundamental existir lealdade quanto às características, traços dos personagens e ambientes para que a produção cinematográfica final alcance os públicos e o sucesso desejado.

Feitas essas considerações, podemos alegar que o cinema e a literatura dificilmente serão totalmente fiéis um com o outro, porém é de suma importância a sua existência, pois é imprescindível para a formação de leitores, assim como auxilia no aguçamento do conhecimento e da curiosidade. Por isso, é indiscutível apontar que uma adaptação empobrece o livro-fonte: se ela permite prender a atenção do espectador e por conseguinte levá-lo ao hábito da leitura, enriquecendo o intelecto deste indivíduo. É indispensável, por tanto, apontarmos que é necessário aproveitar qualquer benefício vindos destes canais, não podendo haver desvalorização e sim incentivo, uma vez que ao fortalecê-los a população automaticamente está apoiando a formação de novos leitores, não somente das obras que foram adaptadas mas também de aguçando o interesse pela busca de novos livros.

Assim sendo, tanto as obras literárias servem para crescer um público que já se identificou com a obra e busca uma nova experiência a partir do audiovisual, tanto quanto o público que veio das adaptações cinematográficas trazem leitores para a literatura, dessa forma ambas tem suas vias de potencialidades.

REFERÊNCIAS

- [1] BENICÁ, Mariana Marcon. ADAPTAÇÕES DE LIVROS PARA O CINEMA E SUA INFLUÊNCIA NA FORMAÇÃO DE LEITORES. In: Revista Práticas de Linguagem. v. 6, n. 1, jan./jun. 2016. Disponível em: <https://www.ufjf.br/praticasdelinguagem/files/2016/08>. Acesso em 17 de maio de 2022.
- [2] HUTCHEON, Linda. UMA TEORIA DA ADAPTAÇÃO. Trad. André Cechinel. Florianópolis: Ed. UFSC, 2013.
- [3] XAVIER, Andrea; VALENTE, José. ADAPTAÇÕES CINEMATOGRAFICAS DE OBRAS LITERARIAS: desapropriação do público e da crítica. 2016. Disponível em: https://hosting.iar.unicamp.br/disciplinas/cs106_2016/assets/profiles/andrea/ARTIGO.pdf. Acesso em: 17 de maio de 2022.

Capítulo 6

Análise da metodologia da Sala de Aula Invertida como forma de aprendizagem: Um estudo de caso

Jamile Felismina Sebastião

Thereza Patrícia Pereira Padilha

Resumo: Como há diversas dificuldades enfrentadas pelos docentes em transmitir os conteúdos dentro da sala de aula, tal como a falta de atenção dos alunos, é preciso propor mudanças para melhorar o funcionamento do processo de ensino-aprendizagem. A utilização da metodologia ativa, conhecida como sala de aula invertida (*flipped classroom*), tem sido vista como uma alternativa para minimizar essas dificuldades. Diante disso, o presente artigo tem como propósito apresentar uma análise sobre o modelo de sala de aula invertida como forma de aprendizagem, buscando entender a melhor maneira para sua utilização e como esta colabora para a aprendizagem. Para isso, essa metodologia foi testada e analisada em uma escola pública do município de Rio Tinto - PB, com a utilização da plataforma *Goconqr* para auxiliar no ensino-aprendizagem e na autonomia dos alunos sobre o assunto de algoritmos.

Palavras-chave: metodologia ativa, sala de aula invertida, aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

Diante das dificuldades encontradas diariamente pelos professores em sala de aula e com os avanços tecnológicos, intensifica-se um problema cultural na educação, pois os educandos se sentem desmotivados perante a metodologia tradicional, com aulas totalmente verbais e conteúdos memorizados. Esses fatores têm contribuído, principalmente, para evasão escolar e baixos níveis de aprendizagem. No entanto, ressalta-se que a sociedade almeja que os futuros alunos sejam capazes de transitar num mundo cada vez mais competitivo e repleto de tecnologias inovadoras. Atualmente, o grande desafio das instituições de ensino é buscar por novas metodologias para que não haja evasão escolar, procurando sempre acompanhar os avanços tecnológicos e aumentar a autonomia dos alunos quanto ao seu aprendizado. Porém, os professores apresentam receio e/ou resistência para utilizar as tecnologias em sala de aula, uma vez que vários tiveram sua formação no ensino tradicional e não possuíram qualificação para o uso da tecnologia. Por isso, não adianta as escolas estarem com todo aparato tecnológico se os educadores não souberem utilizá-lo.

Um modelo que vem se destacando na educação é o uso de metodologias ativas, que procuram desenvolver a autonomia do aluno. Assim, um aluno autônomo tem que ter discernimento de que todos os recursos (livro, professor ou internet, por exemplo) podem ser utilizados para que seu aprendizado seja independente e seu entendimento seja o mais completo possível. O modelo da Sala de Aula Invertida (SAI) pode ser implementado como metodologia ativa. Esse modelo redefine as funções dos alunos, professores e ensino, impulsionando a aprendizagem exploratória e colaborativa, e colocando o aluno de fato no centro da aprendizagem. Para que aconteça a inversão da sala de aula, o professor precisa saber conduzir uma sequência de ações, ter a consciência que não contará com aula expositiva, dedicar-se ao máximo para que as atividades sejam dinâmicas, colaborativas e que supostas dúvidas sejam respondidas. Sendo assim, os professores precisam se adaptar às novas tecnologias para suprir as necessidades dos alunos. E os alunos tem que se dedicaram e se comprometerem com o modelo, para que essa metodologia ativa contribua de forma positiva para a sua aprendizagem.

Realizando observações em uma escola da cidade de Rio Tinto - PB, foi possível perceber que alunos possuem tecnologia à sua disposição, porém os professores não fazem o uso das tecnologias para motivar os alunos a descobrirem novos conhecimentos e explorarem novas formas de estudos. Diante deste contexto, este trabalho tem por objetivo apresentar o modelo SAI por meio da plataforma *Goconqr*, introduzindo os conceitos de algoritmos e estruturas condicionais de programação para alunos do ensino médio, buscando desenvolver o raciocínio lógico. Além disso, este trabalho busca analisar o funcionamento do modelo SAI e as experiências obtidas pelos alunos através da oficina de desenvolvimento de aplicativo para dispositivos móvel, com o auxílio da plataforma *AppInventor*, através de um novo modelo de estudo.

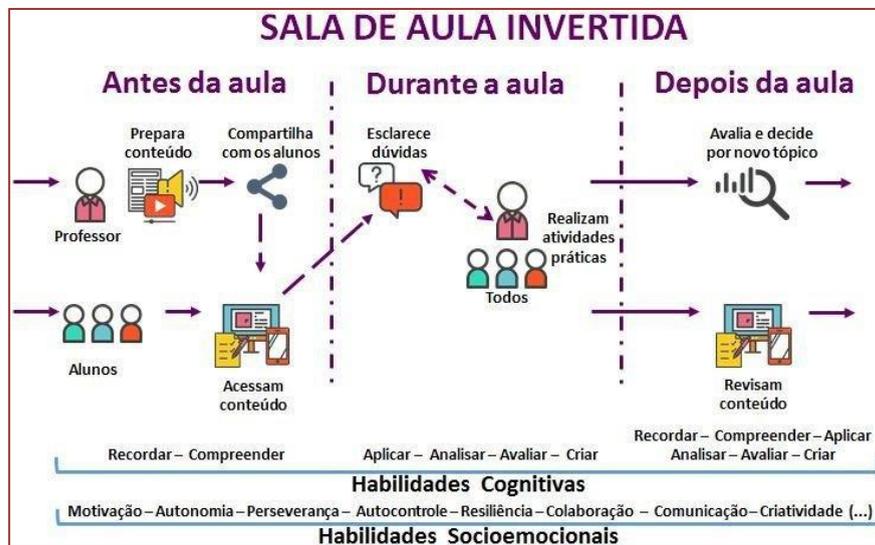
Este artigo está estruturado da seguinte forma: na seção 2 são apresentados conceitos sobre o modelo da SAI, finalidade, funcionamento e benefícios para aprendizagem dos alunos. Na seção 3 são mostradas plataformas (*Goconqr*, *Classrrom*, *Quizlet*, *Edmodo* e *Powtoon*) que podem ser utilizadas no modelo. A seção 4 descreve o estudo de caso (oficina) realizado, especificando a distribuição das tarefas em cada momento. A seção 5 mostra os resultados e as discussões sobre este estudo de caso. Na seção 6 são apresentadas as considerações finais deste trabalho.

2. SALA DE AULA INVERTIDA

Segundo Bergmann et al. (2012), a finalidade do modelo de sala de aula invertida é estudar os conteúdos curriculares em casa e, depois, resolver problemas e tirar dúvidas na sala de aula, junto com os professores e colegas. A inversão completa do ensino tradicional promove aulas mais produtivas e participativas, dando ao aluno um papel ativo na aprendizagem e tornando o professor um mediador do conhecimento. Ou seja, ao realizar os estudos em casa o estudante se preparará para as atividades práticas que serão realizadas na sala de aula.

Também é preciso que o professor prepare os alunos para fazerem anotações e registrarem dúvidas para serem sanadas. Para melhor compreensão do funcionamento do modelo básico de SAI, é importante entender os três momentos: antes da aula, durante a aula e depois da aula, os quais podem ser observados na Figura 1.

Figura1:Esquema básico da sala de aula invertida



Fonte: Schmitz, 2016, p. 67.

No primeiro momento, antes da aula, o professor prepara os conteúdos e, em seguida, compartilha-os com os alunos. Estes, por sua vez, acessam esses conteúdos através de ferramentas como: *blogs, Google Drive, Facebook, Twitter, Dropbox, YouTube, SlideShare, Sites, wiki* ou mesmo em plataformas. Neste momento, as habilidades cognitivas trabalhadas são: aprender e recordar. No segundo momento, durante a aula, são realizados esclarecimentos sobre o assunto, sanando dúvidas existentes sobre o conteúdo e realizando atividades como exercícios, debates, experimentos e conversações. Neste momento, as habilidades cognitivas trabalhadas são: aplicar, analisar, avaliar e criar. Já no terceiro momento, depois da aula, o professor avalia se o conteúdo foi bem adquirido pelos alunos e decide por novo assunto, e o aluno revisa o conteúdo. Neste momento, as habilidades cognitivas trabalhadas são: recordar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar. É importante frisar que todas as etapas são realizadas com o auxílio do professor, que desempenha o papel de mediador do conhecimento, possibilitando que o aluno se torne o centro da aprendizagem.

Com base na taxonomia de Bloom, para a aplicação do modelo de sala de aula invertida, deve ser seguida uma estrutura hierárquica de objetivos educacionais, que são as categorias recordar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar. A medida que os alunos vão evoluído em cada categoria, os níveis vão ficando mais complexos. Por isso, a taxonomia de Bloom é a mais viável na aplicação do modelo de SAI, por ser baseada no fato de que o indivíduo só pode aplicar um conceito depois de compreendê-lo. Nesse sentido, com a aplicação do modelo de SAI, os alunos têm todo o conteúdo necessário para sua aprendizagem, disponível em uma plataforma de ensino-aprendizagem, possibilitando ao aluno estudar de acordo com a sua disponibilidade de tempo, e rever esse conteúdo conforme sua necessidade de aprendizagem. Dessa forma, espera-se que os alunos consigam aplicar os conceitos que os mesmos aprenderam nas atividades dentro da sala de aula.

No modelo invertido, o aluno passa a ser totalmente ativo, permitindo àqueles que têm maiores dificuldades um melhor aproveitamento. Ao mesmo tempo, para aqueles que têm mais facilidade em aprender, essa metodologia ativa permite que os discentes estudem assuntos novos além do currículo padrão da educação. Isso não ocorre às vezes no ensino tradicional pois o aluno tem um papel passivo e o professor o papel de quem tem total domínio sobre o conhecimento dentro da sala de aula, fazendo com o que os educandos apenas ouçam as explicações.

A SAI possui características como: a apresentação de problemas e dos conteúdos de acordo com cada disciplina antes da aula, a aptidão do professor em entender o aluno, o aprendizado tem que ser de qualidade em horário da sala de aula e tanto o professor como o aluno precisam apresentar comprometimento para com a metodologia. A discussão e a utilização do modelo de SAI não são recentes, uma vez que os estudos iniciaram nos anos 90, mas começou a ser implantado em escolas do ensino médio americano por volta de 2007 para suprir a necessidade dos estudantes que precisavam se ausentar da sala de aula por muito tempo (BERGMAN e SAMS, 2012).

Tal metodologia baseia-se no ensino híbrido, por fazer uso dos modos online e offline. O ensino híbrido segue uma tendência de mudança que ocorreu em praticamente todos os serviços de processos de produção de bens que incorporam os recursos das tecnologias digitais. Nesse sentido, tem de ser entendido não como um modismo na educação, mas como algo inovador e que veio para ficar (BACICH et al., 2015, p.12). O ensino on-line possibilita aos alunos autonomia e proatividade, tornando-os construtores do seu conhecimento. Já para os professores, este tipo de ensino permite que aproveitem ao máximo das ferramentas e plataformas virtuais para, a partir delas, obterem informações privilegiadas sobre cada aluno, tais como: erros e acertos, automaticidade nas correções, tempo e conteúdo estudado. Unindo-se o útil ao agradável, procura-se atrelar o aprendizado colaborativo às técnicas híbridas de ensino em busca de inovações e maior aproveitamento no processo de ensino-aprendizagem. Já no ensino off-line, os alunos estudam em grupo, valorizando sempre o aprendizado colaborativo. A proposta é que o ensino online e offline se completem para o maior aproveitamento da aprendizagem.

3. TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS PARA IMPLANTAR A METODOLOGIA DE SAI

As principais tecnologias para inverter a sala de aula são: vídeos e videoaulas, *podcast*, *vodcast* e *screencast*, lousas digitais, plataformas de ensino, fóruns, *wikis*, questionários de autoavaliação e de avaliação entre pares. Estas ferramentas estão presentes em Ambientes Virtuais de ensino-aprendizagem como *Moodle*, *Edmodo* e outras, usadas, principalmente, no ensino a distância. Apesar da importância do uso dos recursos tecnológicos no modelo de SAI, isso não implica que o sucesso dessa metodologia seja alcançado apenas com o uso desses recursos, mas como os conteúdos serão conduzidos pelos professores possibilitando de maneira facilitada os acessos aos assuntos abordados, de forma que os professores consigam dar *feedback* de forma rápida e direta, estimulando deste modo os discentes. Dessa forma, podem ser observadas na Tabela 1 as principais plataformas que podem ser utilizadas no modelo de SAI.

Tabela 1: Descrição das plataformas que podem ser utilizadas no modelo SAI

Plataforma	Descrição	Recursos	Link	Referência
Goconqr	Pode-se criar e compartilhar recursos de aprendizagem	Mapas mentais, <i>flashcards</i> , <i>quizzes</i> , <i>slides</i> e notas.	https://www.goconqr.com/pt-BR/	(SPERANDIO, 2017)
Classroom	Pode-se criar uma sala de aula, adicionar alunos através do <i>e-mail</i> e elaborar tarefas	Turmas e avaliações, receber trabalhos, gerenciamento de material e canal de comunicação.	https://edu.google.com/intl/pt-BR/products/productivity-tools/classroom/	(SCHIEHL e GASPARINI, 2016)
Quizlet	Pode-se realizar estudos através do aplicativo móvel e na web e treinar alunos através dos recursos	<i>quizlet</i> Live, modo aprender, diagramas, <i>flashcards</i> , jogos e testes.	https://quizlet.com/pt-br	(VARGAS, 2011)
Edmodo	Pode-se ter acesso a um espaço com atividades virtuais, permite a troca de experiências por meio de discussões e compartilhamento de materiais.	Notificação, gestão (grupo e de membros), publicações (responder, visualizar, editar, remover), testes (avaliar e ter resultados), biblioteca (ficheiro e recursos) e medalhas de atribuições.	https://www.edmodo.com/?language=pt-br	(HOLANDA e MUILENBURG, 2011)
Powtoon	Pode-se ter acesso a ferramentas de animação e apresentações de explicação	Gravação e publicação de aulas.	https://www.powtoon.com/home/	(AMARAL E SABOTA, 2016)

Todas as plataformas citadas têm acesso gratuito e quantidade de participante livre para aplicar no modelo de SAI. A plataforma *Goconqr* é uma das mais utilizadas para a inversão da sala de aula, por ser mais completa em termos de recursos para a aprendizagem, possibilitando a sua personalização (criar e compartilhar arquivos) de acordo com a preferência de gêneros digitais (áudio, vídeo, jogos, entre outros) dos alunos (SPERANDIO, 2017).

Segundo Mercado (2002, p.12), a introdução das novas tecnologias no conteúdo básico comum é um elemento que pode contribuir de maneira positiva para a vinculação entre os contextos de ensino e as culturas que se desenvolveram fora do âmbito escolar. É comum em uma sala de aula ver alunos com *smartphones*, *tablet*, *notebooks*, entre outros dispositivos tecnológicos. Dessa forma, é importante usar a tecnologia a favor da aprendizagem para aperfeiçoar o modo de ensino.

4. ESTUDO DE CASO

Para a realização desse estudo foram utilizadas as metodologias qualitativa e quantitativa para obtenção dos resultados. Foram feitas análises e recolhimento de dados através de questionários avaliativos e observações realizadas dentro e fora da sala de aula, e levantados critérios para que fosse selecionado o público-alvo adequado para que esse estudo fosse aplicado de maneira correta.

Para testar a viabilidade da metodologia de SAI, foi realizada uma oficina para uma turma de 9 alunos (entre 15 a 20 anos) do ensino médio integral de uma escola pública do município de Rio Tinto – PB. Este estudo de caso abordou o assunto de algoritmos e estruturas condicionais de programação e consistiu em três momentos durante 3 semanas. Um detalhamento maior de como ocorreram as atividades dos alunos e professor é apresentado a seguir.

4.1. ANTES DA AULA

Antes de iniciar o primeiro momento do estudo de caso, observou-se a necessidade de se fazer um levantamento através de um questionário (questionário I) para saber se os alunos possuíam os critérios indispensáveis para participação na oficina. Assim, os critérios definidos foram:

- cursar o ensino médio;
- possuir, pelo menos, um computador/*smartphone* com acesso à Internet;
- manifestar interesse por novos modelos de aprendizagem.

Para este primeiro momento foram elaborados materiais (vídeos, slides e *quiz*) com o levantamento da problemática do conteúdo, e disponibilizados na plataforma *Goconqr* para que os alunos pudessem melhor compreender os assuntos, e estudar antes da aula, sempre com o auxílio do professor da oficina. Ocorreu ainda um encontro presencial para a apresentar a metodologia de SAI, o conteúdo e as plataformas *Goconqr*, utilizada na inversão da sala de aula, e *Appinventor*, utilizada para desenvolver aplicativos para dispositivos móveis, antes de iniciar o estudo de caso. Por ser um modelo novo de ensino-aprendizagem, foi necessário prepará-los, para que conseguissem utilizar de maneira correta as plataformas.

Para orientar o aluno durante o estudo, nesse momento, foi disponibilizado um roteiro com os passos das atividades (1º ao 2º dia: estudar os conteúdos de algoritmos; 3º ao 4º dia: estudar os conteúdos de estruturas condicionais; 5º ao 6º dia: pesquisar sobre os conteúdos estudados e disponibilizar na plataforma; 7º dia: estudar passo a passo dos aplicativos) e responder ao *quiz* online sobre algoritmos e estruturas condicionais de programação, disponibilizado na sala de aula virtual criada na plataforma *Goconqr*. A proposta era que os alunos anotassem suas dúvidas/ideias que foram levantadas durante os estudos antes da aula.

Para este momento, foram definidos os seguintes critérios de acompanhamento dos alunos no modelo de SAI:

- acessar a plataforma (*Goconqr*) e os conteúdos (Algoritmos e Estruturas Condicionais) pelo menos uma vez ao dia durante 7 (sete) dias:
 - Se o aluno não acessar a plataforma em 2 (dois) dias, o professor entrava em contato para aumentar seu interesse.
- responder o *quiz* online sobre os conteúdos disponibilizados na plataforma:
 - Acerto > 50% (mínimo requerido) e <= 50% (professor contata alunos para tirar dúvidas).

Através dos grupos de estudo, criados na sala virtual da plataforma *Goconqr*, foi possível verificar se os alunos estavam acessando os conteúdos. Assim, o professor poderia chamar atenção dos que não acessavam a plataforma através das redes sociais, e-mail, ou por telefone, de maneira que os alunos se sentissem motivados a continuar.

4.2. DURANTE A AULA

No segundo momento, foi feito o acompanhamento dos alunos no desenvolvimento de dois aplicativos denominados “Sacode” (Aplicativo que permite que o usuário altere a cor do plano de fundo do dispositivo apenas movimentando o aparelho) e “Papagaio” (Aplicativo que permite que o usuário grave sua fala e a mensagem gravada seja exibida em texto ou em áudio e poderá ser compartilhada) para dispositivos móveis por meio da plataforma *AppInventor*. A aula se iniciou com as dúvidas/ideias levantadas durante os estudos através de uma mesa redonda, permitindo que fossem compartilhadas entre os alunos e com o professor, visando sempre o trabalho em grupos. Esse momento foi disponibilizado para sanar as dúvidas. Em seguida, foi dado início ao desenvolvimento dos aplicativos com supervisão e orientação do professor. Por fim, foi aplicado o questionário de avaliação da oficina (questionário II).

Para este momento, foram definidos os seguintes critérios de acompanhamento dos alunos no modelo de SAI:

- verificar se os alunos conseguiam desenvolver pelo menos 50% dos aplicativos, com base no que foi estudado antes da aula:
 - Se os alunos não conseguissem chegar na parte de teste, na qual é verificado o funcionamento dos aplicativos, o professor daria a assistência devida para cada dúvida.
- observar se os alunos estão trocando informação para desenvolver a aprendizagem colaborativa:
 - Se não existisse diálogo entre os alunos, o professor iniciava uma conversa com os grupos, para que fosse possível a interação entre os envolvidos na oficina.
- acompanhar o preenchimento do questionário II:
 - Se existisse dúvidas sobre quaisquer perguntas, o professor estava presente para respondê-las.

4.3. DEPOIS DA AULA

O terceiro momento foi destinado para validar a aprendizagem considerando as respostas dos alunos obtidas através do questionário II, desenvolvimento dos aplicativos e dúvidas que foram discutidas durante a aula.

Para o momento Depois da Aula, foram definidos os seguintes critérios de acompanhamento dos alunos no modelo de SAI:

- Analisar os resultados dos aplicativos:
 - > 70% = Ótimo (o aplicativo está funcionando);
 - 50% a 70% = Bom (desenvolveu até a fase de teste);
 - < 50% = Ruim (não conseguiu desenvolver, e o professor conversa com o aluno indicando novo material de estudo).
- Analisar os resultados do questionário II:
 - > 70% = Ótimo (a oficina contribuiu positivamente para o aprendizado);
 - 50% a 70% = Bom (foi possível terminar a oficina, mas não contribuiu muito para o aprendizado);
 - < 50% = Ruim (não foi possível transmitir conhecimento, através da oficina).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados alcançados pela realização da oficina são apresentados a seguir, separados por cada momento da aplicação do modelo de SAI.

5.1. ANTES DA AULA

Esse foi o período mais preocupante da oficina, pois os alunos inicialmente se sentiram um pouco perdido sem saber o que fazer durante a ocasião que tiveram que estudar sozinhos. Mesmo com a disponibilização dos roteiros, surgiram várias dúvidas no sentido de que não sabiam como iniciar um estudo, sem que o professor tivesse exposto o conteúdo dentro da sala de aula. Mas ao decorrer deste momento, foi ficando mais claro o que era preciso fazer e como deveriam se comportar diante dessa situação. Os alunos foram direcionados para buscar seus conhecimentos. No momento em que iriam sendo disponibilizados os conteúdos, os mesmos iam estudando e, se necessário, buscando novas fontes para que fosse possível responder ao *quiz* online no final do estudo, o qual foi utilizado para avaliar seu desempenho durante esse momento.

Os acessos dos alunos na plataforma aconteceram da seguinte forma: (1º ao 2º dia: todos os alunos acessaram os conteúdos de algoritmo; 3º ao 4º dia: todos os alunos acessaram os conteúdos de estruturas condicionais; 5º ao 6º dia: 3 (três) alunos ficaram sem acessar, não realizando as atividades previstas para esse dia, mas como previsto nos critérios estabelecidos, o professor agiu fazendo contato através das redes sociais para reforçar a importância desse estudo; e 7º dia: todos acessaram, realizaram a atividade prevista e responderam ao *quiz* online). Os alunos que se afastaram explicaram que estavam sem acesso por causa da internet, mas que tinham interesse em continuar na oficina. Então foi dada continuidade, e os alunos não foram prejudicados por esse tempo que tiveram que se afastar. Como os conteúdos continuavam disponibilizados na plataforma, estes acessaram e acompanharam os colegas que estavam no tempo certo da oficina.

No *quiz* online, os alunos obtiveram uma taxa de acerto de 90%. Observou-se que mesmo com as dificuldades em ter que estudarem sozinhos, conseguiram responder, obtendo uma boa pontuação.

5.2. DURANTE A AULA

Esse momento foi iniciado com as dúvidas/ideias dos alunos através da mesa redonda. Foi relatado pelos alunos que buscaram outras fontes de estudos para responder o *quiz* online, realizado no momento antes da aula, para aprofundar seus conhecimentos, por sentirem necessidade de obter mais informações sobre o tal assunto. Em seguida, deu-se início às atividades práticas, que objetivavam exercitar o que aprenderam através da teoria disponibilizada na plataforma *Goconqr*, e responderam ao questionário II de avaliação da oficina.

Com o auxílio da plataforma *App Inventor*, os alunos estimularam o raciocínio lógico, desenvolvendo dois aplicativos para dispositivos móveis, para o sistema operacional *Android*, demonstrando muito entusiasmo ao conseguir fazer algo que poderiam utilizar no seu dia a dia. No desenvolvimento dos aplicativos, a maioria dos alunos chegaram até a parte final sem precisar da intervenção do professor, sempre compartilhando suas dúvidas com os colegas e ajudando uns aos outros. Dessa forma, observou-se uma aprendizagem colaborativa. Somente 2 (dois) alunos tiveram um pouco de dificuldade em interagir com os demais, mas com ajuda do professor também foi possível finalizar os aplicativos. As dúvidas apontadas pelos alunos foram sobre como utilizar de forma correta as estruturas condicionais. Foi possível resolver todas no decorrer das atividades práticas.

Como o momento foi destinado à interação de todos envolvidos no estudo, os alunos relataram que era incrível desenvolver um aplicativo, e adquirir um conhecimento de forma tão inovadora, no qual não precisaram que o professor escrevesse todo conteúdo no caderno para utilizar como fonte de estudo. Os alunos, inclusive, puderam expor suas ideias sobre o modelo de ensino-aprendizagem para a gestão escolar, ressaltando a importância desse estudo e de como o ambiente escolar pode se beneficiar com as tecnologias e com o modelo de SAI.

5.3. DEPOIS DA AULA

Este momento, conforme modelo de SAI, foi destinado para analisar/observar o desempenho dos alunos durante a aplicação do estudo de caso. De modo geral, os resultados obtidos através do desenvolvimento dos aplicativos pelos alunos foram:

- Desenvolvimento do aplicativo “Sacode”:

- 70% (Ótimo)
- 30% (Bom)

Os alunos que conseguiram chegar inicialmente até a parte de teste tinham dúvidas em como prosseguir com o desenvolvimento. Mesmo com os estudos realizados antes da aula e com as trocas de informação durante a aula, o professor esclareceu as dúvidas e todos conseguiram finalizar o aplicativo:

- Desenvolvimento do aplicativo “Papagaio”:

- 50% (Ótimo)
- 50% (Bom).

Os alunos sentiram um grau de dificuldade maior do que em relação ao primeiro aplicativo por fazer uso de um número maior de blocos, mas com a troca de informação entre os colegas, os alunos conseguiram esclarecer suas dúvidas e finalizar o aplicativo.

Já com relação ao questionário II, os resultados foram:

- Q1: qual a sua satisfação em utilizar o modelo de SAI?

- 60 % (muito satisfeito)
- 40 % (pouco satisfeito).

Foi possível constatar que não existiu insatisfação com o modelo de SAI, pois todos os alunos demonstraram gostar de participar da oficina.

- Q2: os recursos disponibilizados foram suficientes para que você conseguisse realizar os estudos?

- 11,1% (pouco relevante, os recursos disponibilizados não foram muito esclarecedores, mas como poderia ser visto a quantidade de vezes necessária, conseguiram entender)
- 22,2% (relevante, com os recursos disponíveis conseguiram entender os conteúdos, mas através de pesquisas realizadas em outras fontes foi possível obter um entendimento melhor)
- 66,7% (muito relevante, apenas com os recursos disponibilizados conseguiram entender os conteúdos).

Assim, é possível afirmar que os estudos realizados pelos alunos através dos recursos disponibilizado antes da aula tiveram uma contribuição positiva para o entendimento dos conteúdos:

- Q3: se sentiram preparados para realizar as atividades em sala de aula após ter estudado os conteúdos em casa?

- 100% (sim, se sentiram preparados para as atividades durante a aula após terem o primeiro contato com os assuntos em casa)

- Q4: o modelo de SAI trouxe alguma vantagem para sua aprendizagem?

- 100% (sim, todos os alunos afirmaram que o modelo de SAI contribuiu positivamente para sua aprendizagem).

Através dos estudos, além de conseguirem aprender os conteúdos propostos e realizarem as atividades relativamente bem, relataram que aprofundaram os seus conhecimentos nos assuntos e, com isso, foi possível contribuir para o aprendizado dos seus colegas. Dividiram seus conhecimentos e aprenderam uns com os outros.

- Q5: mesmo se você não tivesse acessado os conteúdos antes da aula, você conseguiria realizar as atividades práticas em sala de aula?

- 44,4% (talvez, se não estudarem em casa, conseguem acompanhar a turma em sala de aula por meio das dúvidas dos colegas)

- 55,6% (não, porque todos devem contribuir para o estudo)

Como as dúvidas são tiradas no início da aula através da mesa redonda e grupo de estudos, é preciso estudar antes da aula. Os alunos precisam ter uma aprendizagem colaborativa e, só é possível obtê-la, através das dúvidas/ideias que só conseguimos a partir dos estudos. Então todos têm que saber do assunto para poder trocar suas experiências e contribuir nas atividades práticas.

- Q6: o modelo de SAI permitiu que você perdesse o foco?
 - 77,8% (sim, o modelo de SAI pode contribuir para a perda do foco)
 - 22,2% (talvez, da mesma forma que podem perder o foco com o modelo de SAI através da internet, podem também utilizar esse recurso a favor do seu aprendizado).

Como o modelo SAI, pode ser estudando em casa, utilizando os recursos da internet, pode acontecer que os alunos se distraiam nas redes sociais ou com vídeos no *YouTube* que podem não agregar valores positivos para sua aprendizagem, mas esse recurso pode ser usado para que os mesmos se aprofundem nos assuntos abordados, ou estudar outros conteúdos que ajudem em outras disciplinas.

- Q7: tiveram dificuldades em acessar a plataforma para realizar os estudos?
 - 77,8% (não, nenhuma dificuldade em acessar a plataforma)
 - 22,2% (sim, por conta da internet).

A maioria dos alunos não tiveram nenhum contratempo, a internet utilizada em suas residências era boa, e não tiveram nenhuma dificuldade em acessar a plataforma, para que fosse possível a aplicação do modelo de SAI. Já a outra parte demonstrou um pouco de atraso em realizar os estudos na plataforma por terem uma conexão fraca de internet. Mas tudo foi resolvido e todos realizaram os estudos a tempo:

- Q8: gostariam que a escola utilizasse em suas aulas o modelo de SAI?
 - 100% (sim, gostariam que o modelo fosse utilizado nas disciplinas).

Foi possível observar o interesse dos alunos por novos modelos de ensino-aprendizagem durante todos os momentos da oficina, uma vez que tiraram muitas dúvidas a respeito do funcionamento do modelo de SAI e demonstraram que gostariam que o modelo fosse introduzido nas disciplinas escolares. Por fim, ressalta-se que não houve necessidade de se repetir o ciclo da oficina, pois todos os alunos conseguiram alcançar o objetivo desse estudo.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos na aplicação da oficina, pôde-se concluir que o modelo SAI contribui para a autonomia dos alunos, tanto no momento online, como no presencial, ajudando a motivar os alunos dentro e fora da sala de aula, fazendo com que busquem e dividam seus conhecimentos. A comunicação e cooperação entre os alunos, através dos grupos de estudos, interagindo para discutir sobre suas dúvidas/ideias, fez com que existisse uma aprendizagem colaborativa.

Com aplicação do modelo de SAI, sendo auxiliado pela plataforma *Goconqr*, foi possível obter a atenção dos alunos e torná-los detentores de seu aprendizado, já o professor assume o papel de mediador do conhecimento. O estudo possibilitou também a compreensão de como o uso das tecnologias combinado com o modelo é motivante, além de incentivá-los aos estudos antes da sala de aula de modo a engrandecer os encontros presenciais. Observamos também que uma pequena mudança no cotidiano dos alunos, mostrando uma nova forma de aprendizado, foi capaz de trazer entusiasmo e mais vontade de aprender.

Foi possível concluir também, a partir das observações e avaliações em todo o processo, que o modelo teve uma boa aceitação por parte dos alunos, visto que os mesmos sugeriram que o modelo fosse utilizado nas disciplinas escolares. O experimento realizado foi de grande importância, pois possibilitou vivenciar as três fases do modelo e, assim, adquirir uma compreensão mais profunda do seu funcionamento.

REFERÊNCIAS

- [1] AMARAL, Priscylla Dietz Ferreira; SABOTA, Barbra. Powtoon: análise do aplicativo web e seu potencial mediador na aprendizagem. *Revista Tecnologia e Sociedade*, v. 13, n. 28, 2017, p. 72-89.
- [2] BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando M. *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Penso Editora, 2015.
- [3] BERGMANN, J.; SAMS, A. *Flip your classroom: reach every student in every class every day*. USA: ISTE, 2012, p. 16-17.
- [4] DE FREITAS, Ana Lúcia Souza. A aula expositiva reinventada. A gestão da aula universitária na PUCRS, 2007, p 103-108.
- [5] ENS, Romilda Teodora. Relação Professor, Aluno, Tecnologia: um espaço para o saber, o saber fazer, o saber conviver e o saber ser. *Colabor@-A Revista Digital da CVA-RICESU*, v. 1, n. 3, 2010, p 37-44.
- [6] FLIPPEDCLASS.COM, Jon Bergmann and Aaron Sams. Disponível em: <<https://flippedclass.com/about-m/>> acesso em: 18 de março de 2018.
- [7] HOLANDA, Catherine; MUILENBURG, Lin. Apoio à colaboração estudantil: Edmodo na sala de aula. Em: Conferência Internacional de Sociedade de Tecnologia da Informação e Educação Profissional. Associação para o Avanço da Computação na Educação (AAACE), 2011. p. 3232-3236.
- [8] MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. *Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática*. EDUFAL, 2002.
- [9] NERI, Marcelo Côrtes. Motivos da evasão escolar. 2009, p.16-59. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/21964>> Acesso em: 23 de maio de 2018.
- [10] PRADO, Ana. Entendendo o aluno do século 21 e como ensinar a essa nova geração, São Paulo: Geekie, 2015. Disponível em: <http://info.geekie.com.br/wp-content/uploads/2015/06/EBOOK_geekie_aluno21_final.pdf?submissionGuid=85100021-9063-4710-ba7c-7bf222bad0a9> Acesso em: 27 de março de 2018.
- [11] SCHIEHL, Edson Pedro; GASPARINI, Isabela. Contribuições do Google Sala de Aula para o Ensino Híbrido. *RENOTE*, v. 14, n. 2, 2016. 10 p.
- [12] SCHMITZ, Elieser Xisto da Silva. Sala de aula invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino aprendizagem. 2016. Disponível em: <<http://repositorio.ufsm.br/handle/1/12043>> Acesso em: 23 de maio de 2018.
- [13] SPERANDIO, Natália Elvira. Sala de aula invertida e Goconqr: otimizando o ensino do processo de leitura. In: Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online, 2017. 6 p.
- [14] VARGAS, Julie Marie. *Modern learning: Quizlet in the social studies classroom*. 2011. Tese de Doutorado. Wichita State University.

Capítulo 7

O uso da Sala de Aula Invertida no Ensino de Física: Uma breve revisão bibliográfica

Ruth Brito de Figueiredo Melo

Thales Felipe da Silva

Gysleynne Gomes da Silva Costa

José Edielson da Silva Neves

Welton Douglas Gomes

Ana Beatriz Azevedo do Nascimento

Resumo: Considerando que na atualidade apenas o uso de aulas tradicionais de física não atende mais o perfil dos estudantes, o presente estudo se baseou na existência da necessidade de se utilizar métodos mais interativos e motivadores, do uso das metodologias ativas no ensino e considerando a metodologia da Sala de Aula Invertida (SAI), buscou-se analisar bibliograficamente seu uso e alguns resultados de pesquisas. Dessa forma, o objetivo deste trabalho, foi realizar uma pesquisa bibliográfica, de caráter descritivo, utilizando publicações de 2016 a 2021, cujos descritores selecionados foram “Ensino de Física” e “Sala de Aula Invertida”, retornando um total de 29 trabalhos utilizados. Conclui-se que trabalhar com a SAI exige do professor planejamento, como também estratégias que, se bem direcionadas aos alunos, poderão fazer com que ele se torne um agente responsável pelo seu próprio conhecimento, não mais como um ser passivo no processo de ensino e aprendizagem, mas como ser ativo.

Palavras-chave: Ensino de Física. Metodologias Ativas. Sala de Aula Invertida.

1. INTRODUÇÃO

Os alunos da atualidade não são os mesmos de épocas anteriores, e isso é um fato. Segundo Oliveira et al. (2016), extensas aulas expositivas, com pouca integração e centradas na passividade do aluno são altamente desmotivadoras para a nova geração que cresceu na tecnologia e ambientes virtuais. Mas como tornar as salas de aulas mais atraentes e motivadoras? Obviamente não há um único caminho ou solução a serem seguidos. Entende-se, que existe uma necessidade de se utilizar métodos mais interativos e motivadores, e, nesse sentido, podemos citar o uso das metodologias ativas.

Um exemplo bastante utilizado dentro das possibilidades das metodologias ativas é o uso da Sala de Aula Invertida (SAI). Essa metodologia não possui uma padronização ou regras fixas bem estabelecidas, e tem por objetivo que os alunos tenham, em casa, já o contato prévio do conteúdo (podendo ser feito de inúmeras maneiras) e que durante as aulas haja uma troca mais interativa e lúdica. Essa inversão visa ressignificar o papel do professor dentro da sala de aula, fazendo com que seja um ambiente de discussões colaborativas e de uma atenção mais individualizada aos alunos, podendo ser empregada em qualquer disciplina (OLIVEIRA et al., 2016).

De forma geral, a SAI permite que o aluno tenha acesso ao conteúdo previamente à aula, sendo o encontro presencial caracterizado por outras atividades práticas preparadas pelo professor, como resolução de problemas, experimentos, entre outras (SCHMITZ; VILLAS BOAS, 2020).

Segundo Confortin et al. (2018), o intuito dessas novas metodologias de ensino é diminuir a distância entre o professor, o conteúdo e sua forma arcaica de ensino. As metodologias ativas e participativas tentam incentivar o jovem a utilizar a tecnologia também de forma acadêmica e profissional, melhorando seu desempenho educacional. Nesse contexto, a SAI, traz como proposta que o aluno seja o agente atuante e participativo do seu próprio processo de aprendizagem, retirando a função mecanizada de ensino, na qual o professor desempenha o papel de detentor único do conhecimento. A voz do aluno é importante e merece destaque durante as aulas, a fim de contribuir para formação de indivíduos críticos e com voz ativa.

O resultado esperado da aplicação da SAI é individualizar o processo de aprendizado incentivando o aluno a ser ativo no seu próprio desenvolvimento em sala de aula. Nessa metodologia de ensino, instrução sobre os conteúdos a serem abordados podem ser enviados para fora da sala de aula, por meio de vídeos, leituras e mídias, otimizando o tempo de aula presencial para praticar e discutir o que foi estudado, com auxílio e contribuição do professor (BERGMANN e SANS, 2012). É interessante que os educadores busquem oficinas de aprendizagem invertida, pois aprendendo o básico, competências e eficiências vêm com a prática.

A sala de aula invertida é descrita por Bergmann e Sans como uma metodologia ativa que “desloca a atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem”, uma vez que a SAI aproxima o professor do aluno e este dos seus colegas, tornando a sala de aula um lugar de trocas, respeito e confiança. Mesmo não sendo considerada por pesquisadores uma metodologia nova de ensino, está ganhando visibilidade no sistema educacional, principalmente com a utilização das tecnologias disponibilizadas na web e das mídias digitais, que promovem um aumento da aceitabilidade da abordagem (CARVALHO e RAMOS, 2015). Baseado nesses fatos, o presente artigo tem como objetivo, trazer uma revisão bibliográfica sobre o uso da sala de aula invertida no ensino da física, utilizando a base de dados do Google Acadêmico, apresentando algumas publicações dos anos de 2016 a 2021, em ordem cronológica.

2. A SALA DE AULA INVERTIDA (SAI) E SUAS APLICAÇÕES NO ENSINO DE FÍSICA

Visto o contexto tecnológico que o mundo se encontra, alunos estão o tempo todo conectados à internet e com facilidade de acesso a informações via seus próprios smartphones, portanto, aulas expositivas como ocorrem no método tradicional de ensino podem gerar desinteresse e baixa participação dos alunos (LEÃO, 2019). O conceito da SAI foi proposto por Bergmann e Sans (2016) que a definem como uma inversão dos processos envolvidos na execução das atividades pedagógicas, onde o que tradicionalmente é realizado em sala de aula passa a ser feito em casa e o que é geralmente designado para ser realizado em casa, passa a ser feito na sala de aula.

Descrita primeiramente por Bergmann e Sans (2016), e utilizada experimentalmente nas aulas de química ministrada por Sans, a SAI se tornou necessária quando ele observou que os alunos não necessitavam de horas extensas de aulas expositivas, mas sim que houvesse tempo real de discussão do assunto e dúvidas reais sobre o conteúdo proposto, e que já fosse previamente disponibilizado antes da aula.

Em tese, a inversão da sala de aula consiste em permitir que o aluno tenha contato com o conteúdo antes da aula através de plataformas de mídia e internet e depois é promovido um aprofundamento dos assuntos

durante a aula presencial, por intermédio de exercícios e atividades (RODRIGUES, 2015). Portanto, tira-se o foco da aula expositiva, na qual se tem a figura do professor como detentor do conhecimento a ser transmitido para o aluno, permitindo que o aluno tenha hoje acesso à informação com facilidade ou que obtenha um conhecimento prévio.

De acordo com Studart (2019) os métodos ativos de aprendizagem possibilitam que os alunos construam por si próprios os caminhos para o conhecimento e a compreensão, com atividades que estimule no aluno o desejo de aprender, fazendo-o tornar-se protagonista da sua trajetória. Segundo o autor, o método desenvolvido em 2007, pelos educadores Bergmann e Sans, foi constituído em gravar as aulas que seriam expostas aos alunos e utilizar o tempo presencial para ajudá-los individualmente com os termos que não foram bem compreendidos, havendo uma inversão do padrão educacional: as aulas são assistidas em casa e presencialmente realizam tarefas, experimentos e tiram dúvidas.

Dessa forma, a metodologia é dividida em 3 momentos, os quais são: 1) Antes da aula, 2) Durante a aula e o 3) Após a aula. No momento antes da aula, o aluno se aproxima do conteúdo, obtém informações e busca as dúvidas iniciais. O segundo momento que seria o da aula propriamente dita, é dedicado a tarefas colaborativas com os outros colegas (gerando questionamentos) e o tirar dúvidas com o professor. E ao chegar em casa, o pós-aula se caracteriza por reflexão do que foi feito em aula e relatórios de experiências que ampliem o seu aprendizado (STUDART, 2019).

A técnica de misturar tipos diferentes de metodologias se chama *Blended Learning*. Valente (2014) afirma que esta modalidade existe para combinar atividades presenciais e à distância utilizando as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e significa ensino híbrido, e inicialmente foi utilizada para aperfeiçoar o ensino à distância (EaD) no final dos anos 80.

Objetivando promover maior interesse e motivação dos alunos ao ensino. A SAI permite novas conquistas de aprendizagem e percepções sobre os conteúdos e apresenta resultados muito satisfatórios por parte dos alunos, sendo eles próprios protagonistas de seu conhecimento e os professores atuando como mediadores nesse processo (GOMES; NUNES; NUNES, 2021).

Segundo Confortin et al. (2018), as dificuldades e desafios em aplicar a SAI no ensino de Física, vão desde a extensão do conteúdo curricular a ser trabalhado, que, combinado com o número de aulas semanais que são dedicadas à disciplina, onde pode dificultar a introdução de novas metodologia devido ao tempo escasso. Há também as instituições de ensino que possuem regulamentos internos rígidos, o que pode tornar um empecilho na inserção de novas didáticas pelos professores.

3. METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão bibliográfica de caráter descritivo narrativo, utilizando de estudos previamente publicados na literatura. Para isto, foi utilizada a base de dados do Google Acadêmico. Quanto aos critérios de inclusão, foram selecionados artigos completos publicados em revistas científicas eletrônicas, dissertações e teses disponibilizadas em repositórios institucionais, de 2016 a 2021, sem restrição de idioma. Foram utilizados os descritores “Sala de Aula Invertida” e “Ensino de Física”, porém delimitando materiais que abordaram o estudo da metodologia ativa na disciplina de Física. Os critérios de exclusão foram resumos publicados em anais de eventos que não continham o trabalho completo para leitura, citações, trabalhos que abordaram outras áreas do conhecimento como disciplinas da saúde e ciências humanas e outros textos que não fossem de evidência científica. Ao final, foram incluídos 29 artigos científicos, teses ou dissertações neste estudo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A presente seção foi organizada em ordem cronológica e dividida em subitens com a finalidade de demonstrar as pesquisas realizadas:

- Facilidade do aprendizado de Física utilizando a SAI;
- Tecnologia como ferramenta essencial na aplicação da SAI; e
- Possíveis dificuldades encontradas na aplicação da SAI no ensino- aprendizagem de Física.

Para o embasamento teórico do artigo em questão, foram utilizados artigos, livros, estudos e pesquisas em ordem cronológica de 2016 a 2021, sobre a temática proposta.

4.1. FACILITAÇÃO DO APRENDIZADO DE FÍSICA UTILIZANDO A SAI

Segundo Oliveira *et al.* (2016), a mudança e a inserção da SAI pode ser gradativa. Pode-se começar com pequenos tópicos da matéria ou ainda preparar as tarefas com os materiais já utilizados pelos alunos. E assim, aparecendo os resultados benéficos propostos pela mudança ficará mais fácil os alunos, pais e a instituição perceberem que as inovações testadas podem ser adotadas com mais facilidade.

O trabalho de conclusão de curso de licenciatura em física apresentado por Casal (2018), à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, consistiu em relatos detalhados de experiência do autor nas atividades aplicadas no Estágio Docência em Física. Atividades de observação e monitoria foram desenvolvidas e permitiram avaliar de perto condições de trabalho e dificuldades encontradas. O autor concluiu que sua vivência sobre a didática aplicada foi muito positiva em relação aos métodos ativos de ensino, como a Sala de Aula Invertida, e afirmou que os alunos teceram elogios ao longo das aulas, aumentando o engajamento destas metodologias.

Masson *et al.* (2018) apresentaram em trabalho publicado junto à Revista Brazilian Applied Science Review, as diretrizes principais do projeto Física Online, utilizando Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) por meio da metodologia de SAI. O projeto foi implantado a alunos da Escola de Engenharia que haviam cursado presencialmente, mas que foram reprovados, visando motivá-los a continuar os estudos, englobando as disciplinas de Física Geral e Experimental. Para isso, foi utilizado o Moodle, que consiste em uma ferramenta de cursos à distância caracterizado por métodos de interação, avaliação e apresentação de conteúdo. Foram também utilizados mapas conceituais para possibilitar a revisão dos conteúdos apresentados. Os mapas conceituais são considerados bastante úteis na organização e distribuição de conceitos sobre um tema, oferecendo visão em partes e ao todo para o aluno, sendo uma estratégia de aprendizagem. Avaliações também foram aplicadas. Por fim, os resultados do estudo mostraram que, inicialmente, os alunos precisaram ser orientados quanto ao acompanhamento dessas aulas, sendo sanadas todas as dúvidas. O professor também precisou de maior tempo para preparar e distribuir as aulas. Concluiu-se que a implementação deste projeto foi eficiente no incentivo aos alunos continuarem estudando, auxiliando na diminuição da evasão escolar.

O trabalho de Silva (2018), publicado na Horizontes – Revista de Educação, apresentou uma investigação sobre a SAI na temática de Dilatação de Espaço-Tempo de Einstein, aplicada a uma turma de ensino médio integrado da rede pública federal. A metodologia consistiu no envio de material instrucional aos alunos previamente à aula de forma online, a fim de otimizar o tempo em sala de aula. Além dos encontros presenciais, foram enviados textos sobre a temática aos alunos, um vídeo disponível no Youtube e exercícios a serem resolvidos antes da aula. Os resultados mostraram que o uso dessa abordagem gerou maior autonomia ao aluno na construção de seu conhecimento além de aprimorar o planejamento docente no desenvolvimento e avaliação da aprendizagem, além de saber lidar com os problemas que podem surgir em relação às tecnologias.

Leão (2019), em sua dissertação de mestrado em ensino de física da Universidade Federal do Acre, relatou a implementação da metodologia SAI no ensino da lei da inércia em duas turmas de 1º ano de ensino médio de uma escola pública. Assim, foi feito um estudo de caso visando compreender a percepção dos alunos e dos professores sobre essa abordagem de ensino. A autora apresentou um diagrama contendo os princípios que constituem as metodologias ativas de ensino: aluno no centro da aprendizagem, autonomia, problematização da realidade e reflexão, trabalho em equipe, inovação, professor como mediador e construção do conhecimento. Na metodologia aplicada, foram coletados dados por meio de questionários iniciais e finais, observação na sala de aula, estudos dirigidos e atividades lúdicas com uso de jogos em sala de aula, gerando interatividade, facilitando o processo de ensino e aprendizagem, despertando o interesse dos alunos. Concluiu-se que a SAI foi positiva e é capaz de potencializar a aprendizagem ativa do aluno e é possível de ser aplicada a outros componentes curriculares. Resultados mostraram que a SAI obteve êxito e que é necessário o estímulo a adquirir conhecimento além da escola, no caso da Física, ultrapassar a limitação de uso de livros ou aulas expositivas. A SAI permitiu uma participação ativa dos alunos, com discussões e críticas sobre o tema.

Silva (2019) publicou na Revista Inclusiones uma revisão bibliográfica sobre as produções científicas desenvolvidas sobre a SAI no ensino da Física, com base nos parâmetros da adoção de tecnologias preconizadas pela Base Nacional Curricular Comum (BNCC). Para a revisão, utilizou as bases de dados

Google Acadêmico, LILACS, Scielo e repositórios de universidades. Foram incluídos 7 artigos e os resultados mostraram a busca dos professores por novas abordagens de ensino, como a SAI. Além do mais, os artigos discutiram também sobre o BNCC e seus resultados demonstraram a eficiência da metodologia SAI no ensino de Física, apresentando uma conclusão positiva em relação ao uso das tecnologias como recurso didático, capazes de otimizar o ensino e aprendizagem.

Leal, Witt e Pasqualetto (2020) relataram em seu trabalho publicado nos Anais do XVI Encontro sobre Investigação na Escola, do Campus Santo Antônio da Patrulha da FURG, uma proposta aplicada a 1ª turma de ensino médio, abordando estratégias de ensino sobre a temática Movimento Circular Uniforme por meio da SAI. No primeiro momento, foi aplicado um questionário diagnóstico para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos, seguida pelo link de uma reportagem a ser lida. No encontro seguinte, foi feito diálogo e problematização do tema, lembrando os principais pontos com os alunos; no terceiro momento, os alunos foram levados ao laboratório de informática para pesquisarem vídeos sobre o tema e por fim, responderem um questionário. Posteriormente, houve uma aula conceitual, e depois, os alunos precisavam apresentar seus experimentos. Os resultados mostraram que as atividades de experimentação trazem grandes contribuições ao ensino e aprendizagem, e que esta metodologia aplicada é uma alternativa para superar os impedimentos dentro do ensino da Física.

O trabalho de conclusão de curso de licenciatura em educação do campo apresentado junto à Universidade Federal de Santa Catarina por Padilha (2020), utilizou a aplicação da SAI como metodologia ativa para otimizar o ensino de Física em escolas da rede pública de ensino. Primeiramente, foi realizado um levantamento bibliográfico, seguido pela elaboração de um questionário voltado a professores da disciplina de Física das escolas, enviados por e-mail e grupos de aplicativos, em espécie de *Survey*. Os dados foram coletados e avaliados de forma qualitativa e quantitativa. Os resultados mostraram a necessidade de desmistificar as ideias que as pessoas têm sobre a SAI além de levantar uma reflexão sobre o modelo tradicional de ensino na Física.

Rosseto (2020) mostra, em sua dissertação de mestrado em ensino de física apresentada à Unesp, as mudanças que ocorreram no perfil dos estudantes nas últimas décadas, e o quanto os jovens apresentam-se inquietos e ansiosos, o que interfere no ambiente escolar e no desenvolvimento cognitivo. Assim, por meio da SAI, o trabalho objetivou relacionar a inteligência emocional de alunos e professores durante aulas de Física. O estudo envolveu 22 alunos do 2º ano do ensino médio do Colégio Carlos Drummond de Andrade, situado na cidade de Colorado, Paraná e foi aplicada uma sequência didática durante nove aulas de física, realizando-se uma pesquisa bibliográfica pelo autor seguida de pesquisa qualitativa, em que o ambiente natural é a fonte direta de coleta de dados e o pesquisador o instrumento principal. Os objetivos da sequência didática foram, de maneira geral, analisar a visão dos alunos quanto à física, a influência dos sentimentos na aprendizagem, incentivo ao trabalho em grupo, levantamento dos conhecimentos e promoção de diálogo. Os resultados com base no objetivo principal do trabalho foram alcançados. A SAI foi uma metodologia que tornou as aulas de física mais interativas e atrativa aos alunos, e que a emoção é uma construção de cada um, acerca das experiências vividas, podendo ser positivas ou negativas frente a cada situação.

Vilas Boas e Schmitd (2020) apresentaram artigo na Revista Arquivos do Mudi, informando que realizaram um relato de experiência quanto a aplicação de metodologias ativas no ensino de Física em uma oficina intersseriada do ensino médio. Os resultados mostraram que o envolvimento dos alunos os colocou na posição de protagonistas durante o ensino-aprendizagem, sendo um artigo útil para apresentar métodos alternativos no ensino da Física. A atividade foi baseada na SAI e o método PIE (predizer, interagir, explicar) sobre o tema Energia e suas Transformações, com duração de quatro aulas. Inicialmente, foi enviado em um grupo de WhatsApp um formulário online a ser respondido, objetivando preparar o aluno ao conteúdo. Em sala, foram discutidas as percepções vistas no formulário e deviam construir um ventilador utilizando um kit Lego Mindstorms. Feitas as observações, os alunos organizaram os materiais e o professor juntamente a eles confeccionou um mapa conceitual no quadro branco. Para finalizar, os alunos responderam um quiz utilizando o Plickers. Resultados mostraram que a metodologia PIE foi bastante atrativa e despertou interesse dos alunos, sendo válido destacar que os professores estavam abertos a vivenciar novas metodologias no ensino da Física. O desempenho e envolvimento dos alunos foi muito positivo comparado aos anos anteriores.

Nos estudos de Gomes, Nunes e Nunes (2021), os autores realizaram uma busca no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, publicado na Revista Iberoamericana de Educación, selecionando 12 trabalhos sobre essa temática. A maioria dos trabalhos foram desenvolvidos para Ensino Médio, sendo 9 dos 12 selecionados. Assim, grande parte dos estudos são desenvolvidos por professores de ensino básico. Os Resultados mostraram que, mesmo que pequena quantidade de trabalhos envolvendo ensino de Física, a

SAI representa uma metodologia de ensino em crescimento e que está ganhando espaço. Além do mais, foi notada uma diversidade de métodos considerados inversão de sala, evidenciando que ainda há lacuna de produções sobre esse tema. De maneira geral, os estudos mostraram grande satisfação no uso da SAI.

No trabalho de revisão feito por Pinheiro (2021), apresentado em formato de trabalho de conclusão de curso de licenciatura em física na Universidade Federal do Ceará, há a ênfase de que outros métodos podem ser associados com a SAI, a fim de melhorar a motivação dos alunos e também na capacidade de formular perguntas. Uma das técnicas utilizadas em conjunto com a SAI foi a de gamificação. O que seria literalmente um *game* jogo em inglês, relacionando os conteúdos da disciplina de física com pontuações e bonificações, com estratégias que motivam o aluno a aprender, integra recursos tecnológicos e trazem o aprender de forma lúdica. Nos artigos revisados, os conteúdos mais utilizados para a aplicação da SAI foram: mecânica, com uma fração dos artigos trazendo assuntos como mecânica dos fluidos, cinemática, dinâmica, trabalho e energia, conservação de energia e movimentos ondulatórios.

4.2. TECNOLOGIA COMO FERRAMENTA ESSENCIAL NA APLICAÇÃO DA SAI

Tomanik (2015) realizou experiência, exposta através de dissertação de mestrado em ensino de ciências exatas realizado na Universidade de São Carlos, utilizando também a metodologia SAI, porém, aliando a uma outra ferramenta auxiliadora ao estudo da física, o software Modellus. Se trata de um programa que através da modelagem matemática simula fenômenos que proporciona a realização de experimentos que auxiliem a resolução de exercícios pelos alunos. O software se torna um novo meio que professores tenham conhecimento e utilizem em suas aulas permitindo que os alunos tenham uma atividade mais dinâmica e interativa (o programa utiliza animações e construção de gráficos também). Tomanik é um professor e seu trabalho conta também com sua experiência em ensinar licenciados em Física a utilizarem o Modellus como um de seus recursos didáticos.

Confortin, Ignácio e Costa (2018) apresentaram artigo na Revista Educar Mais relatando a aplicação da SAI no estudo de ondas na disciplina de física na educação básica. Nesta metodologia, as tarefas de casa são feitas em sala de aula, e as tarefas de sala são feitas em casa, de forma que o estudante é protagonista de sua aprendizagem. Os materiais foram enviados em uma apresentação Power Point, com ilustrações e acústicas sobre o conteúdo, e ao final apresentava questões a serem respondidas. Este material era disponibilizado em um grupo de WhatsApp. Os resultados mostraram ganho de tempo em sala de aula, otimizando o tempo, e de forma geral, é possível aplicar a SAI em escolas públicas, incentivando os alunos ao aprendizado.

Na revisão bibliográfica feita por Deponti e Bulegon (2018), publicada na Vidya, é explicitado quais os melhores tipos de materiais didáticos que devem ser disponibilizados para uma melhor aplicação e resultados positivos do uso da SAI. Já que tratamos de jovens conectados ao mundo virtual, se faz necessário materiais que consigam reter a atenção deles. Ou seja, ferramentas digitais e tecnológicas, experimentos em sala e vídeos são exemplos capazes de estimular e potencializar o interesse pelo novo conteúdo proposto. O estudante deve se sentir motivado fora do ambiente escolar ao estudo prévio que lhe trará as dúvidas acerca do conteúdo dado. Eles encontraram em sua pesquisa que o material didático mais comumente utilizado pelos educadores para expor previamente o conteúdo foi o vídeo e os conceitos de física mais explorados foram a força e o movimento, e que as plataformas *Google Docs* e *Google Forms* são úteis para recolher dúvidas e opiniões.

Os alunos da atualidade não se encaixam mais em perfis de ensino tradicional expositivo. O trabalho de Espinosa, Araujo e Veit (2018), publicado na Revista de Enseñanza de la Física, evidencia a forma como os alunos estão conectados à internet, sempre conectados a informações de forma interativa, sendo portanto, a SAI uma alternativa em que é possível acessar os conteúdos em casa, otimizando o tempo gasto em sala de aula presencial. Foram discutidos os benefícios, aplicabilidade e motivações pelos professores nessa metodologia, bem como suas dificuldades. Dentre elas, pode-se citar a grande extensão dos conteúdos curriculares, quantidade de aulas, ausência de hábitos de estudo pelos alunos, burocracia da instituição de ensino, grupo heterogêneo de alunos e número deles por sala. Assim, a diversidade metodológica e a autonomia dos professores pode ser muito benéfica no ensino-aprendizagem, sendo a SAI uma melhoria na compreensão de conteúdos e na resolução de problemas.

Lopes (2018) realizou um trabalho de conclusão de curso de licenciatura em física na Universidade Federal do Ceará com objetivo de utilizar a SAI em um modelo pedagógico buscando maior aproveitamento. Concluiu-se que ao utilizar mais de uma ferramenta de ensino, amplia as possibilidades de contato com a informação permitindo ao aluno obter conhecimento e ter motivação para alcançar o objetivo final, que é a aprendizagem. Para desenvolver este trabalho, o autor levanta o uso das Tecnologias Digitais de

Informação e Comunicação (TDICs). Para a realização, é necessário que o professor desenvolva as atividades prévias visando a abranger o conhecimento sobre o tema e instigue a resolução de problemas pelos alunos. O autor concluiu que a tecnologia atualmente é essencial no processo da aprendizagem visto que vivenciamos a era digital, sendo possível transformar a escola em um espaço de aprendizagem, e mais que isso, um local onde o talento dos alunos possa se desenvolver amplamente. Isso exige também maior dedicação do aluno para realizar suas tarefas e que o professor tenha maior contato com tecnologias para elaborar suas aulas.

Tomazi, Costa e Camargo (2018) propõem em seu trabalho, publicado nos Anais do CIET:EnPED:2018, uma atividade de SAI a alunos do 3º ano do ensino médio e técnico visando contextualizar o ensino de física por meio de interação social dos estudantes. A atividade foi feita em forma de roteiro em sala de aula e contou com o uso de celulares smartphones. O roteiro foi entregue aos alunos e respondidos, em um período de seis semanas. Um questionário foi respondido inicialmente, visando inserir os alunos e familiares à temática da atividade. Foi realizada também uma pesquisa familiar para analisar o engajamento deles no cotidiano do aluno. Os resultados mostraram que as metodologias ativas foram satisfatórias, promovendo um aprendizado autossuficiente, e que os alunos e seus pais aprovaram o uso do aparelho celular em sala de aula para esta finalidade de ensino, ocorrendo uma boa associação do conteúdo de física e o cenário social em que aconteceu a atividade.

Studart (2019) discute em seu artigo de revisão, publicado na Revista do Professor de Física, o uso de metodologias ativas no processo de ensino de Física. De modo geral, é impossível abordar metodologias ativas sem o uso de tecnologia e seu uso em sala de aula. Em adição, a SAI deve constituir um momento antes da aula, em que o aluno obtém informações por meio de vídeos, textos e pesquisas na internet, adquire dúvidas, realiza tarefas simples; durante a aula, ocorre uma discussão, dúvidas são sanadas, e realiza atividades interativas; e depois da aula, reflete sobre sua aprendizagem, escreve relatórios e amplia seu conhecimento. O artigo conclui que o professor deve escolher a metodologia ativa que mais se adapte a seu estilo de ensinar e que, para que atender a reformulação contemplada na Base Nacional Comum Curricular, ele deve abordar novas metodologias de ensino dentro do ensino da Física.

Iberes et al. (2020) apresentaram na Revista Arquivos do Mudi uma proposta do método PIE – predizer, interagir e explicar, dentro de um modelo de Sala de Aula Invertida, aplicada a alunos da turma de mestrado, visando diversificar aulas de Física com apoio da tecnologia. Esta metodologia permite explorar o máximo de aprendizagem do aluno e, quando aliado à tecnologia, otimiza o tempo de trabalho professor. O predizer consiste na etapa de avaliação diagnóstica, extraindo conhecimentos prévios do aluno; o interagir corresponde ao momento de interação do aluno com o conteúdo, por meio de atividades experimentais; e por fim, o aluno explica as divergências encontradas. Para a realização da pesquisa, foram utilizadas a plataforma Google Classroom, e o Kahoot, uma plataforma de jogos que permite criação de jogos de perguntas, permitindo um conhecimento mais descontraído e interativo. Resultados mostraram que a proposta de SAI é possível de ser aplicada em alunos de mestrado, mantendo-os ativos, participativos e focados, e o método PIE é aplicável para qualquer assunto, sendo o Google Classroom uma plataforma eficaz para disponibilização de links, textos e vídeos. A associação entre tecnologia e experimentação permite que o aluno seja o protagonista de seu conhecimento.

Confortin, Costa e Espinosa (2021) publicaram um trabalho na Revista Insignare Scientia, em que a SAI foi aplicada por meio de atividades experimentais e utilizando tecnologia digital. Alunos do ensino médio de uma escola estadual receberam um material didático via grupo no WhatsApp, contendo explicações detalhadas e atividades, previamente a aula presencial. Durante os experimentos sobre o tema de Ondulatória, os alunos utilizaram seus aparelhos celulares e fotografaram o que era solicitado pela professora. Concluiu-se que a SAI contribuiu para que os alunos fossem centro do processo de aprendizagem, proporcionando o uso da tecnologia, além de promover interação e entusiasmo com os professores.

4.3. POSSÍVEIS DIFICULDADES ENCONTRADAS NA APLICAÇÃO DA SAI NO ENSINO- APRENDIZAGEM DE FÍSICA

Richter e Sauerwein (2017) apresentaram um estudo na Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI de caso sobre a receptividade dos alunos de nível médio no curso de ondulatória dentro da metodologia de SAI. A análise de receptividade foi feita através de questionários eletrônicos. O curso em questão era composto por atividades didáticas por meio de simulação computacional, vídeos e animações em SAI, em uma escola de rede pública. Os resultados foram positivos, sendo apontados diversos benefícios dessa metodologia pelos alunos. As dificuldades citadas por eles foram acerca da auto-organização na realização

das tarefas de casa. Concluiu-se que a metodologia de SAI foi uma abordagem bem aceita pelos alunos, estimulando sua participação e promovendo a autonomia.

Um estudo realizado por Fernandes et al. (2018) envolvendo alunos do 1º ano do ensino médio, apresentado no II Simpósio Ibero-Americano de Tecnologias Educacionais, dividiu as turmas em grupos e distribuiu iPads com atividades a serem desenvolvidas sem que soubesse o contexto e o resultado final. Dentre os pontos positivos, evidenciou-se a nova experiência e a utilização da tecnologia, e dentre os negativos, a dificuldade de trabalhar em equipe, dificuldades no acesso ao aplicativo, trabalho exaustivo e preferência ao ensino tradicional. Assim, é importante e necessário se renovar constantemente às tecnologias para que façam parte da vida dos alunos, sempre reforçando que sejam protagonistas do próprio aprendizado.

Holanda (2019), em sua dissertação de Mestrado em Ensino de Física da Universidade Federal do Pará, realizou uma proposta para alunos do 2º ano do ensino médio em que a sequência de atividades didáticas composta por vídeos aulas e postados no Google Classroom antes da aula presencial. Em seguida, o aluno é capaz de sanar as dúvidas em sala de aula, aplicando o que foi estudado em casa. O tema abordado foi Fenômenos Termodinâmicos e os processos de transmissão de calor, sendo inicialmente aplicado um questionário diagnóstico, seguido de uma videoaula postada em canal do Youtube cerca de 7 dias antes da aula presencial. Desta forma, o aluno podia estudar os conteúdos e fazer resumos do assunto. Os resultados da pesquisa mostraram que não houve grandes dificuldades na turma de alunos visto que a instituição forneceu bons recursos didáticos e praticamente todos os alunos possuíam aparelho celular ou computador com internet, porém, em casos de isso não ocorrer pode ser um empecilho na aplicação da SAI, sendo necessário que a instituição faça os ajustes necessários para que a SAI possa acontecer de forma eficaz.

Valério et al. (2019) realizaram uma pesquisa, publicada na Revista Thema, sobre o modelo didático de SAI, em que os alunos do curso de Licenciatura em Ciências Exatas estudaram antecipadamente os conteúdos, e assim, o tempo de sala de aula foi dedicado à aplicabilidade do conhecimento por meio da metodologia ativa. Assim, os professores enviaram materiais como textos, vídeo aulas disponíveis na web e aulas próprias em slides, aproximadamente uma semana antes das aulas presenciais, via e-mail ou aplicativos de mensagens instantâneas. Em adição, foram aplicados questionários online. De forma presencial, foram formados pequenos grupos de discussão, em que os professores circulavam entre eles participando dos debates e sanando dúvidas. Os resultados desta experiência em específico mostraram que é fundamental a dedicação do professor a realizar essa metodologia de ensino, sendo as tarefas de cada etapa do ensino-aprendizagem muito importantes. Vale ressaltar que a SAI não é capaz de mudar hábitos e comportamentos de alunos e professores, porém, se ambos estiverem dispostos, pode ser uma abordagem de discência mais autônoma e de docência autocrítica e reflexiva, encontrando formas de ensino prazerosas e satisfatórias.

Azambuja e Colombo (2020) realizaram uma pesquisa-ação com alunos do ensino médio, publicada na Revista Eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica, em que testaram os limites e aplicabilidades da sala de aula invertida no Ensino da Física. Após reuniões com os professores e a explanação da metodologia para os alunos, foi encaminhado um material, sobre a temática “Leis de Newton”, via grupo fechado em rede social e por fim, enviado um questionário. O trabalho concluiu que, embora a SAI seja uma alternativa positiva e eficiente no ensino médio, ainda há dificuldades quanto a organização do tempo pelos alunos e falta de acessar o material e estudar para as aulas. Assim, é necessário que os alunos sejam autônomos e saibam gerenciar seus estudos.

A sala de aula invertida é um espaço de reflexão, discussão e interação do conhecimento, em que os alunos fazem em casa o que anteriormente era passado em sala de aula, conforme mostrado no Caderno Brasileiro de Ensino de Física, em estudo de Faria e Vaz (2020). Os autores apresentam um relato de experiência acerca da aplicação de deveres de casa em um curso de física de ensino médio, pelo método de salas invertidas. Leituras foram propostas antes da aula, além da aplicação de questionários de múltipla escolha em formulários que realizam a correção automática das questões. As turmas relatadas, de 2017 e 2019, apresentaram resultados coerentes, porém distintos entre si. A avaliação concluiu que, mesmo a falta de interesse dos alunos pelos deveres de casa pode ser uma dificuldade, mas ainda assim, eles se engajaram na realização deles, sendo necessário um convencimento por parte dos professores sobre a importância desta adesão ao aprendizado.

Ribeirinha e Silva (2020) realizaram um estudo sobre a metodologia de Investigação-Ação (IA), publicado na Revista e-Curriculum, dividido em um ciclo de quatro fases (planejamento, ação, observação e reflexão), sendo a questão de investigação sobre a percepção dos alunos quanto a eficácia de vídeos no processo de instrução nas aulas de Física. Foram utilizados no trabalho um questionário, notas de campo e entrevista em grupo. Desta forma, o estudo apresentou a implementação de IA englobada na metodologia

de SAI, utilizando vídeoseducativos no processo de ensino e aprendizagem. Os resultados mostraram que, quando os alunos estão satisfeitos com a metodologia aplicada é plausível que estejam mais motivados a aprender, otimizando a aprendizagem. Alguns pontos foram avaliados de forma negativa pelos alunos, como o grau de dificuldade do quiz e o número de questões e a passividade associada aos vídeos. Assim, o estudo foi capaz de levantar pontos positivos e negativos da aplicação da SAI neste grupo de alunos, favorecendo melhorias para investigações futuras.

5. CONCLUSÃO

Nos dias atuais, apenas o uso do ensino expositivo não corrobora com os objetivos educacionais propostos pela sociedade da informação e do conhecimento (SIC). Dessa forma, a SAI surge como uma possibilidade metodológica para propor transformações no cenário educacional, ainda mais com as inovações tecnológicas como a internet, facilitando a propagação de conhecimento.

Incentivar os alunos a estudarem de forma orientada, mas também independente, reflexiva e construcionista, não é uma tarefa fácil, mas utilizando as metodologias ativas existentes, isso pode se tornar uma realidade, como também, um avanço. Baseado nesses pressupostos, a SAI pode proporcionar ao aluno, um lugar de destaque durante a aula e assim poder contribuir para a sua formação como um cidadão pensante e com uma voz mais ativa perante a sociedade, umavez que, o aluno não ficará preso ao método tradicional de ensino, o que pode tornara aula mais atrativa.

Sabemos, que apenas o uso da sala de aula invertida não solucionará os problemas relacionados ao processo educativo, porém, essa metodologia pode facilitar a aprendizagem dos conteúdos propostos, visando a interdependência do aluno em relação ao professor, podendo tornar o ensino mais democrático, dinâmico e interativo.

Conclui-se que trabalhar com a SAI exige do professor planejamento, como também estratégias que, se bem direcionadas aos alunos, poderão fazer com que ele se torne um agente responsável pelo seu próprio conhecimento, não mais como ser passivo no processo de ensino e aprendizagem, mas como ser ativo. Evidentemente, não retiramos a importância do papel do professor como um mediador e como agente indispensável nesse processo de construção de saberes.

REFERÊNCIAS

- [1] AZAMBUJA, V. L. M. A; COLOMBO, I. M. Sala de aula invertida: limites e possibilidades em uma experiência de ensino de física em uma turma de ensino médio do IFPR – campus Coronel Vivida. Revista Eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica, Assis Chateaubriand, v. IV, n. XX, 2020.
- [2] BERGMANN, Jonathan; SAMS; Aaron. SALA DE AULA INVERTIDA: uma metodologia ativa de aprendizagem; tradução Afonso Celso da Cunha Serra. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- [3] BERGMANN, J.; SAMS, A. Before you flip, consider this. Phi Delta Kappan, Bloomington, v. 94, n. 2, p. 25, 2012. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/003172171209400206> Acesso em 28 abr. 2022.
- [4] CARVALHO, Ricardo Jorge de Oliveira; RAMOS, Altina. A Aprendizagem No Aluno recorrendo a ferramentas cognitivas, Challenges 2015: Meio Século de TIC na Educação, Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2015.
- [5] CASAL, Maycon. MÉTODOS ATIVOS NO ENSINO DE FÍSICA: uma experiência com o Peer Instruction e a Sala de Aula Invertida para a abordagem das Leis de Newton na Escola Técnica Estadual Parobé. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/181044?show=full> Acesso em: 24 abr. 2022.
- [6] CONFORTIN, C. K. C.; IGNÁCIO, P.; COSTA, R. M. Uma aplicação da sala de aula invertida no ensino de física para a Educação Básica. Revista Educar Mais, Pelotas, v. 2, n. 1, 2018.
- [7] CONFORTIN, C. K. C; COSTA, R. M; ESPINOSA, T. Sala de aula invertida com experimentação no ensino da óptica geométrica em uma escola pública da rede estadual de ensino do Rio Grande do Sul. Revista Insignare Scientia, Chapecó, v. 4, n. 2, 2021.
- [8] DEPONTI, Maria Aparecida Monteiro; BULEGON, Ana Marli. Uma revisão de literatura sobre o uso da metodologia sala de aula invertida para o ensino de física. Vidya, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 103-118, 2018.
- [9] ESPINOSA, T; ARAUJO, I. S; VEIT, E. A. Aula invertida (flipped classroom): innovando las clases de física. Revista de Enseñanza de la Física, Santiago, v. 30, n. 2, p. 59-73, 2018.
- [10] FARIA, A. F; VAZ, A. M. Tarefas para aulas invertidas: relato de experiência docente com deveres de casa on-

line em curso de Física. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 37, n. 2, p. 729-750, 2020.

- [11] FERNANDES, R. I.; LUZ, R. B. M. da; POYOR, R. M. B.; BRITO, G. S.; KNOLL, A.C. G. Metodologias ativas e tecnologias da educação no ensino de Física (Book Creator). II Simpósio Ibero-Americano de Tecnologias Educacionais, Araranguá, 2018.
- [12] GOMES, J. D. S.; NUNES, A. O.; NUNES, A. O. A produção do conhecimento sobre sala de aula invertida no ensino de Física: um olhar sobre a pós-graduação brasileira. Revista Iberoamericana de Educacion, v. 87, n.2, p. 123-138, 2021.
- [13] HOLANDA, J. S. Sequência de atividades didática para uma abordagem dos processos de transmissão de calor em uma perspectiva de sala de aula invertida usando como recurso a plataforma Google sala de aula. Dissertação de Mestrado (Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal do Pará, Belém – Pará, 2019.
- [14] IBERSS, P.; RIBEIRO, P. S.; NUNES, F.; PARISOTO, M. F. Sala de aula invertida: uma aplicação do método PIE para o estudo da óptica. Arquivos do Mudi, Maringá, v.24, n. 3, p. 362-371, 2020.
- [15] LEAL, I. C. P.; WITT, N. S. P.; PASQUALETTO, T. I. Sala de aula invertida e o ensino contextualizado do movimento circular uniforme. XVI Encontro sobre Investigação na Escola, Anais [...] FURG - Campus Santo Antônio da Patrulha, 2020. Disponível em: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/EIE/article/view/15179> Acesso em: 24 mai. 2022.
- [16] LEÃO, K. S. A. Sala de aula invertida no ensino da lei da inércia com aplicação de jogo lúdico. Dissertação de Mestrado (Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física). Rio Branco – Acre, 2019.
- [17] LOPES, J. I. M. O estudo de semicondutores no ensino médio: uma proposta de sala de aula invertida. Monografia (Licenciatura em Física) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.
- [18] MASSON, T. J.; MIRANDA, L. F. de; SILVA, G. T. da; MORAES, U. C. de; MUNHOZ, A. H. Aprendizagem invertida: ensino híbrido em aulas de física geral dos cursos de engenharia. Brazilian Applied Science Review, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 102-118, 2018.
- [19] OLIVEIRA, Tobias Espinosa de; ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Angela. Sala de aula invertida (flipped classroom): inovando as aulas de física. Física na escola. São Paulo. Vol. 14, n. 2 (out. 2016), p. 4-13, 2016.
- [20] PADILHA, P. A. Sala de aula invertida: uma proposta de metodologia ativa para o ensino da disciplina de física no ensino médio. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação do Campo) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.
- [21] PINHEIRO, A. G. S. Metodologia de sala de aula invertida no ensino de Física: uma revisão de literatura. 2021. 33 f. Monografia (Licenciatura em Física) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.
- [22] RIBEIRINHA, T.; SILVA, B. D. Avaliando a eficácia da componente online da “Sala de Aula Invertida”: um estudo de investigação-ação. Revista e-Curriculum, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 568-589, 2020.
- [23] RICHTER, S. S.; SAUERWEIN, R. A. Receptividade de um curso de ondulatória na perspectiva de sala de aula invertida. Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI, Erechim, v. 13, n. 25, p. 235-246, 2017.
- [24] RODRIGUES, Carolina Stancati, Sala de Aula Invertida: desafios apontados por professores em uma instituição de ensino médio, Dissertação (Mestrado em Educação) – PUC-PR, Curitiba: 2015.
- [25] ROSSETO, F. Uma proposta pedagógica utilizando sala de aula invertida no ensino da óptica geométrica: a questão da emoção em sala de aula. Dissertação de Mestrado (Mestrado Profissional de Ensino em Física) – Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP, Presidente Prudente SP, 2020.
- [26] SILVA, J. F. B. Estratégias metodológicas no ensino de física no formato de sala de aula invertida. Revista Inclusiones, v. 6, n. 2, p. 12-22, 2019.
- [27] SILVA, R. C. Ensino de Física Moderna em um processo de sala de aula invertida: reflexões e potencialidades. Horizontes – Revista da Educação, v. 6, n. 12, p. 141- 153, 2018.
- [28] SCHMITD, D. R.; VILAS BOAS, M. V. Dinamizando uma aula introdutória sobre energia: um relato de experiência. Arquivos do Mudi, Maringá, v. 24, n. 3, p. 315- 322, 2020.
- [29] STUDART, Nelson. Inovando a ensinagem de física com metodologias ativas. Revista do Professor de Física, Brasília, v. 3, n. 3, p. 1-24, 2019.
- [30] TOMANIK, Marcelo. O uso do software Modellus na formação inicial dos licenciandos em Física dentro da abordagem metodológica da sala de aula invertida. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.
- [31] TOMAZI, B. S. K.; COSTA, J. F.; CAMARGO, S. Ensino de física e o uso de smartphone: uma abordagem sobre o consumo de energia elétrica em uma perspectiva de sala de aula invertida e CTSA. Congresso Internacional de Educação e Tecnologias, CIET:EnPED, São Carlos, maio 2018. ISSN 2316-8722. Disponível em:

<<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/71>>. Acesso em: 25 mai. 2022.

[32] VALENTE, José Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em revista*, Curitiba, (spe 4), p. 79-97, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.38645> Acesso em 24 abr. 2022.

[33] VALÉRIO, M., MOREIRA, A. L. O R.; BRAZ, B. C.; NASCIMENTO, W. J. A sala de aula invertida na universidade pública brasileira: evidências da prática em uma licenciatura em ciências exatas. *Revista Thema*, Pelotas, v. 16, n. 1, p. 195-211, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1159> Acesso em 24 mai. 2022.

Capítulo 8

Isometrias no sistema de coordenadas cartesiano

Raphaela Gemaque de Pinho

Resumo: Para o desenvolvimento da matemática e suas aplicações em diversas áreas do conhecimento é essencial o estudo acerca das isometrias, que são transformações geométricas do plano que conservam os comprimentos dos segmentos de reta e as amplitudes dos ângulos. Esse artigo tem como escopo, sob o ponto de vista teórico, explorar as isometrias no sistema de coordenadas cartesiano, suas propriedades e classificações. As transformações geométricas, principalmente as rotações e translações, de um modo geral, podem ser utilizadas, dentre outros, nos diversos campos das ciências para produzirem determinados efeitos, seja na engenharia ou nas artes plásticas, por exemplo. Assim, a abordagem geométrica de conceitos teóricos sobre isometrias propicia, ao estudante, uma perspectiva diferente da teoria isométrica diante da aplicabilidade cotidiana das estruturas algébricas.

Palavras-chave: Isometria; Transformações geométricas; Coordenadas cartesiano.

ISOMETRIAS DE \mathbb{R}^2

Definição - Isometria é uma aplicação $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ que satisfaz seguinte condição, para qualquer $P, Q \in \mathbb{R}^2$ vem $d(P, Q) = d(f(P), f(Q))$

Exemplo - As translações são isometrias.

A aplicação $T_{\vec{v}}: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2, T_{\vec{v}}(P) = P + \vec{v}$, verifica a condição das isometria. Com efeito sejam P e Q pontos de \mathbb{R}^2 , vem

$$d(T_{\vec{v}}(P), T_{\vec{v}}(Q)) = d(P + \vec{v}, Q + \vec{v}) = \|Q + \vec{v} - (P + \vec{v})\| = \|Q - P\| = d(P, Q)$$

Exemplo - As transformações ortogonais são isometrias.

Seja $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ é transformação ortogonal, verifiquemos que f é uma isometria do plano.

Consideremos $P, Q \in \mathbb{R}^2$. Verificamos que $d(f(P), f(Q)) = d(P, Q)$:

Temos $d(f(P), f(Q)) = \|f(Q) - f(P)\|$, como f é linear vem $\|f(Q) - f(P)\| = \|f(Q - P)\|$ e como f é ortogonal mantém as normas vem $\|f(Q - P)\| = \|Q - P\| = d(P, Q)$.

O resultado seguinte permite obter novas isometrias usando a composição de aplicações.

Proposição (Composição de isometrias) - A composição de isometrias é uma isometria.

Demonstração: Dadas duas isometrias f e g de \mathbb{R}^2 vamos demonstrar que $f \circ g$ é também uma isometria de \mathbb{R}^2 isto é, $\forall P, Q \in \mathbb{R}^2, d(P, Q) = d(f \circ g(P), f \circ g(Q))$ $d(f \circ g(P), f \circ g(Q)) = d(f[g(P)], f[g(Q)])$, como f é uma isometria fica, $d(g(P), g(Q))$, como g é uma isometria fica, $d(P, Q)$.

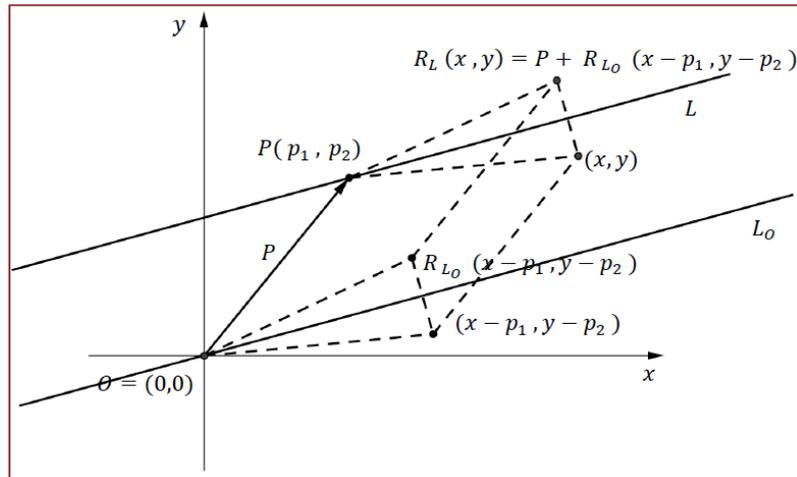
Exemplo - Mais exemplos de isometrias.**1) Reflexão numa reta $L - R_L$**

Seja $L = P + \langle (\cos \theta \ \sin \theta) \rangle$ uma reta que faz um ângulo orientado $\theta \in [0, \pi]$ com o eixo dos xx . A expressão matricial para a reflexão na reta L obtém-se facilmente do caso anterior da seguinte maneira (ver figura em baixo):

Considera-se $L_O = \langle (\cos \theta \ \sin \theta) \rangle$ a reta paralela a L que passa pela origem.

É fácil verificar que: $R_L = T_P \circ R_{L_O} \circ T_{-P}$.

Figura 1: Reflexão numa reta

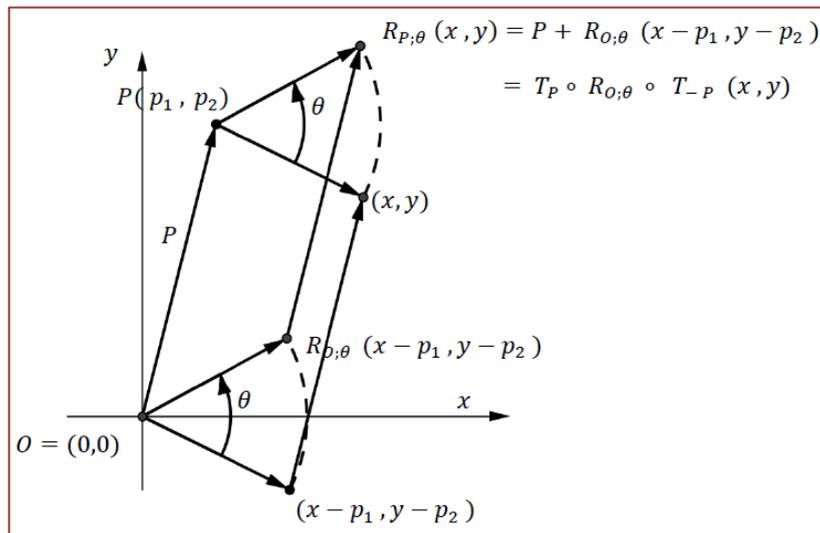


2) Rotação de centro no ponto $P = (p_1, p_2)$ e ângulo θ – $R_{P;\theta}$

A expressão geral de uma rotação de centro num ponto qualquer $P = (p_1, p_2)$ e ângulo θ obtém-se facilmente da anterior reparando que $R_{P;\theta} = T_P \circ R_{O;\theta} \circ T_{-P}$ e portanto

$$R_{P;\theta}(x, y) = \begin{bmatrix} p_1 \\ p_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x - p_1 \\ y - p_2 \end{bmatrix}$$

Figura 2: Rotação de centro no ponto e ângulo

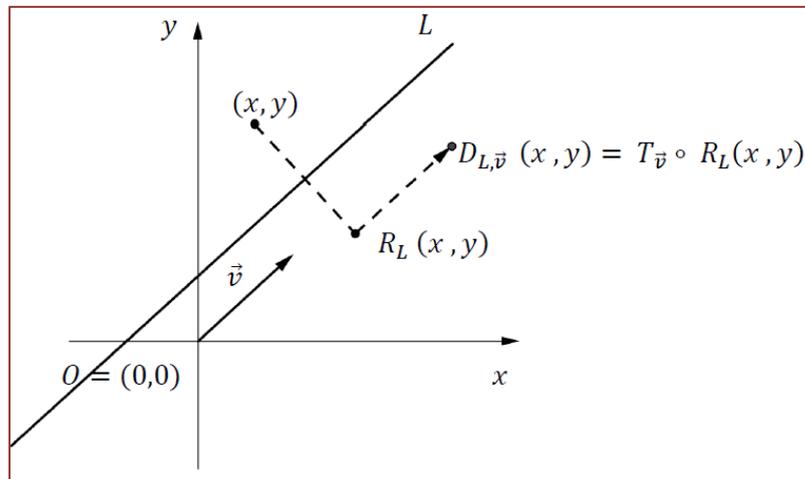


3) Reflexão Deslizante - $D_{L,\vec{v}}$

Reflexões deslizantes numa reta L com direção de \vec{v} – $D_{L,\vec{v}}$.

Dada uma reta L e um vetor \vec{v} com a direção de L , a reflexão deslizante na reta L com deslize \vec{v} é a isometria $D_{L,\vec{v}} : R^2 \rightarrow R^2$ definida por : $D_{L,\vec{v}}(x, y) = T_{\vec{v}} \circ R_L(x, y) = R_L \circ T_{\vec{v}}(x, y)$.

Figura 3: Reflexão deslizante



A proposição seguinte identifica as transformações ortogonais como sendo as isometrias que deixam fixa a origem.

Proposição Uma isometria f de \mathbb{R}^2 deixa fixa a origem, isto é, satisfaz a condição $f(0,0) = (0,0)$, se e só se f é uma transformação ortogonal.

Demonstração: (\Rightarrow) Mostramos que se f é uma isometria de \mathbb{R}^2 e $f(0,0) = (0,0)$ então f uma transformação ortogonal isto é $\forall \vec{u}, \vec{v} \in \mathbb{R}^2, f(\vec{u}) \cdot f(\vec{v}) = \vec{u} \cdot \vec{v}$.

Sejam \vec{u} e $\vec{v} \in \mathbb{R}^2$, consideremos $U = O + \vec{u}$, $V = O + \vec{v}$.

Por f ser isometria temos $\|\overrightarrow{UV}\| = \|\overrightarrow{f(U)f(V)}\| \Leftrightarrow \|\vec{v} - \vec{u}\|^2 = \|f(\vec{v}) - f(\vec{u})\|^2 \Leftrightarrow (\vec{v} - \vec{u}) \cdot (\vec{v} - \vec{u}) = (f(\vec{v}) - f(\vec{u})) \cdot (f(\vec{v}) - f(\vec{u})) \Leftrightarrow \vec{v} \cdot \vec{v} - 2\vec{u} \cdot \vec{v} + \vec{u} \cdot \vec{u} = f(\vec{u}) \cdot f(\vec{u}) - 2f(\vec{u}) \cdot f(\vec{v}) + f(\vec{v}) \cdot f(\vec{v})$.

Como $\vec{u} \cdot \vec{u} = f(\vec{u}) \cdot f(\vec{u})$ e $\vec{v} \cdot \vec{v} = f(\vec{v}) \cdot f(\vec{v})$, porque $d(O, U) = d(f(O), f(U))$ e $d(O, V) = d(f(O), f(V))$ então $-2\vec{u} \cdot \vec{v} = -2f(\vec{u}) \cdot f(\vec{v})$ e portanto $\vec{u} \cdot \vec{v} = f(\vec{u}) \cdot f(\vec{v})$.

O outro sentido é imediato: uma transformação ortogonal é uma isometria e como é uma aplicação linear verifica $f(0,0) = (0,0)$.

Teorema Qualquer isometria f de \mathbb{R}^2 é a composição de uma translação com uma transformação ortogonal: $f = T_{\vec{u}} \circ f^*$ (f^* ortogonal).

Demonstração: Se a isometria f mantém fixa a origem é uma transformação ortogonal.

Se não mantém fixa a origem, $f(0) = P \neq 0$. Considerando $\vec{p} = \overrightarrow{OP}$ então $T_{-\vec{p}} \circ f = f^*$ é uma transformação ortogonal e $f = T_{\vec{p}} \circ T_{-\vec{p}} \circ f = T_{\vec{p}} \circ f^*$ ficando demonstrado o teorema.

Teorema (Classificação das isometrias do plano) – Qualquer isometria do plano é uma transformação afim de um dos seguintes quatro tipos:

- Translação por um vetor \vec{u} : $T_{\vec{u}}$;
- Rotação de centro c e ânculo α : $R_{c,\alpha}$
- Reflexão numa reta L : R_L ;
- Reflexão deslizante numa reta L com deslize \vec{u} ($\vec{u} // L$) : $D_{L,\vec{u}}$.

Esboço de Demonstração analítica: Pelo Teorema II.2, qualquer isometria é de um dos seguintes dois tipos:

Tipo I) $f = T_{\vec{u}} \circ R_{0;\theta}$ (isometrias diretas/próprias) “mantem a orientação do espaço”

ou

Tipo II) $f = T_{\vec{u}} \circ R_{L\theta/2}$ (isometrias inversas/impróprias) “mudam a orientação do espaço”

Provaremos que se f for uma isometria de Tipo I então,

$$f = T_{\vec{u}} \circ R_{0;\theta} = \begin{cases} \text{Translação} - \text{Se } \theta = 0 \\ \text{Rotação} - \text{Se } \theta \neq 0 \end{cases}$$

Se f for uma isometria de Tipo II então,

$$f = T_{\vec{u}} \circ R_{L\theta/2} = \begin{cases} \text{Reflexão} - & \text{Se } \vec{u} \text{ é ortogonal a } L_{\theta/2} \\ \text{Reflexão deslizante} - & \text{Se } \vec{u} \text{ tem componente não nula a direção de } L_{\theta/2} \end{cases}$$

ISOMETRIAS DE TIPO I) = $T_{\vec{u}} \circ R_{0;\theta}$

Neste caso é imediato que se $\vec{u} = \vec{0}$, f é a rotação $R_{0;\theta}$ e que se $\theta = 0$, f é translação $T_{\vec{u}}$. Provaremos que se $\vec{u} \neq \vec{0}$ e $\theta \neq 0$, f é uma rotação de ângulo θ .

Para isso mostramos que existe um vetor \vec{c} satisfazendo a igualdade:

$$(*) T_{\vec{u}} \circ R_{0;\theta} = T_{\vec{c}} \circ R_{0;\theta} \circ T_{-\vec{c}}.$$

Ora, $\forall \vec{x} \in \mathbb{R}^2$ temos

$$T_{\vec{u}} \circ R_{0;\theta}(\vec{x}) = \vec{u} + R_{0;\theta}(\vec{x})$$

$$T_{\vec{c}} \circ R_{0;\theta} \circ T_{-\vec{c}}(\vec{x}) = \vec{c} + R_{0;\theta}(\vec{x} - \vec{c}) = \vec{c} + R_{0;\theta}(\vec{x}) - R_{0;\theta}(\vec{c}).$$

Portanto a existir \vec{c} satisfazendo (*) \vec{c} deverá verificar:

$$(**) \vec{u} = \vec{c} - R_{0;\theta}(\vec{c}) \Leftrightarrow \vec{u}(id - R_{0;\theta})\vec{c}$$

$id - R_{0;\theta}$ é a aplicação linear de \mathbb{R}^2 cuja matriz é a matriz $A = \begin{bmatrix} 1 - \cos \theta & \text{sen } \theta \\ -\text{sen } \theta & 1 - \cos \theta \end{bmatrix}$. Esta matriz é invertível para $\theta \neq 0$ porque $\det(A) = (1 - \cos \theta)^2 + \text{sen}^2 \theta > 0$ se $\theta \neq 0$. Consequentemente $\vec{c} = A^{-1}\vec{u}$ satisfaz a igualdade (*) e portanto f é a rotação de centro $C = O + \vec{c}$ e ângulo θ .

ISOMETRIAS DE TIPO II)

Nota: Um vetor diretor de $L_{\theta/2}$ é $\vec{v}_{\theta/2} = \left(\cos \frac{\theta}{2}, \text{sen } \frac{\theta}{2}\right)$ e um vetor ortogonal a $L_{\theta/2}$ é $\vec{v}_{\theta/2}^{\perp}$ (ortogonal) = $\left(\text{sen } \frac{\theta}{2}, \cos \frac{\theta}{2}\right)$.

A) Se \vec{u} tem a direção de $L_{\theta/2}$, isto é, $\vec{u} = a\vec{v}_{\theta/2}$, $a \neq 0$ então $f = D_{L\theta/2}$; \vec{u} , é uma reflexão deslizante

B) Se \vec{u} é ortogonal a $L_{\theta/2}$, isto é $\vec{u} = a\vec{v}_{\theta/2}^{\perp}$, $a \neq 0$ então $f = T_{\vec{u}} \circ R_{L\theta/2}$; é a reflexão na reta $L = \frac{1}{2}\vec{u} + L_{\theta/2}$ isto é, $T_{\vec{u}} \circ R_{L\theta/2} = T_{\vec{u}/2} \circ R_{L\theta/2} \circ T_{-\vec{u}/2}$

Ora verifica-se facilmente que sendo $\vec{u} = a\vec{v}_{\theta/2}^{\perp} = \left(-a \text{sen } \frac{\theta}{2}, a \cos \frac{\theta}{2}\right)$, como $R_{L\theta/2}(x, y) = \begin{bmatrix} \cos \theta & \text{sen } \theta \\ \text{sen } \theta & -\cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$, a igualdade $T_{\vec{u}} \circ R_{L\theta/2} = T_{\vec{u}/2} \circ R_{L\theta/2} \circ T_{-\vec{u}/2}$ é verificada $\forall (x, y) \in \mathbb{R}^2$

C) Se \vec{u} não tem direção de $L_{\theta/2}$, então \vec{u} escreve-se de maneira única, $\vec{u} = \vec{v} + \vec{v}^{\perp}$ em que \vec{v} tem a direção de $L_{\theta/2}$ eventualmente $\vec{v} = \vec{0}$ e \vec{v}^{\perp} é ortogonal a $L_{\theta/2}$, $\vec{v}^{\perp} \neq \vec{0}$ e vem $T_{\vec{u}} \circ R_{L\theta/2} = T_{\vec{v}+\vec{v}^{\perp}} \circ R_{L\theta/2}$, pelo caso B) é R_L em que $L = \frac{1}{2}\vec{v}^{\perp} + L_{\theta/2}$, então fica $T_{\vec{v}} \circ \left(T_{\vec{v}^{\perp}} \circ R_{L\theta/2}\right)$ e como \vec{v} tem a direção de $L_{\theta/2}$, então \vec{v} tem a direção de L , vem:

$$T_{\vec{u}} \circ R_{L, \theta/2} = D_{L, \vec{v}} \quad (\text{eventualmente } \vec{v} = \vec{0} \text{ caso } B).$$

O Teorema diz, em particular, que qualquer isometria é uma transformação afim (associada a uma transformação ortogonal) e portanto (ver Capítulo I, Teorema I.3 ii)) fica determinada pelas imagens dos vértices de um triângulo.

Usa-se a seguir esta propriedade para provar geometricamente, que a composição de uma translação com uma reflexão é, ou uma reflexão ou uma reflexão deslizante.

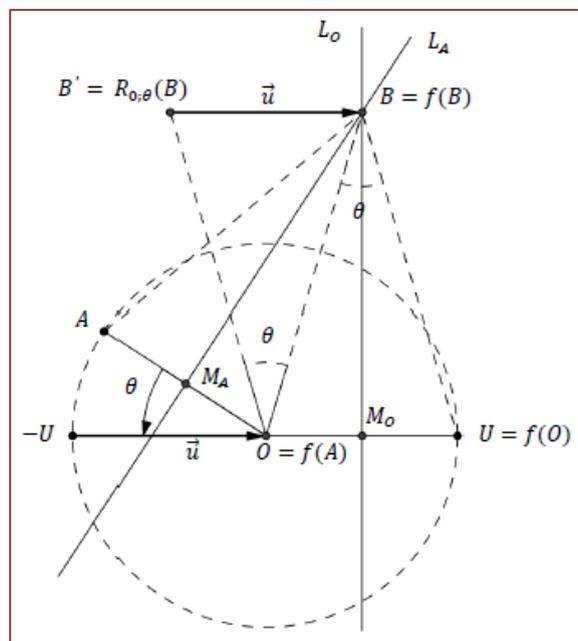
Demonstração geométrica:

Isometrias de **Tipo I**) $f = T_{\vec{u}} \circ R_{0, \theta}$.

Consideramos apenas o caso em que $\vec{u} \neq \vec{0}$ e $\theta \neq 0$.

Mostraremos que $T_{\vec{u}} \circ R_{0, \theta}$ uma rotação de ângulo θ determinando a imagem de três pontos não colineares que escolhemos convenientemente (ver figura).

Figura 4: Imagem de 3 pontos não colineares



Na figura está representado um vetor não nulo \vec{u} (horizontal), a origem O e a tracejada a circunferência de centro O e raio $\|\vec{u}\|$.

Os pontos $-U = O - \vec{u}$ e $U = O + \vec{u}$, e o ponto $A = R_{0, -\theta}(-U)$. Repare-se que $f(A) = T_{\vec{u}} \circ R_{0, \theta}(A) = O$ e $f(O) = O + \vec{u} = U$.

Consideremos M_A o ponto médio de OA e M_O o ponto médio de OU e sejam L_O e L_A as mediatrizes dos segmentos de reta OA e OU .

L_A e L_O interseccionam-se num ponto $B = (porque \theta \neq 0)$.

Provaremos que $f(B) = B$, e que f é a rotação $R_{B, \theta}$. Para mostrar que $f(B) = B$, usamos o fato de que os 4 triângulos retângulos $AM_A B$, $OM_A B$, $OM_O B$ e $UM_O B$ são todos iguais, sendo que o seu ângulo em B é $\theta/2$.

Seja $B' = B - \vec{u}$. $OB'BU$ é um paralelogramo. $B' = R_{0, \theta}(B)$ e portanto $f(B) = \vec{u} + R_{0, \theta}(B) = B$.

As imagens dos 3 pontos não colineares A, O e B são pois respectivamente O, U, B , que é a imagem de $\{A, O, B\}$ pela rotação de centro B e ângulo θ .

Isometrias de Tipo II)

Estudamos $T_{\vec{u}} \circ R_L$ em 2 casos: Caso 1) \vec{u} tem a direção de L e Caso 2) \vec{u} é um vetor qualquer.

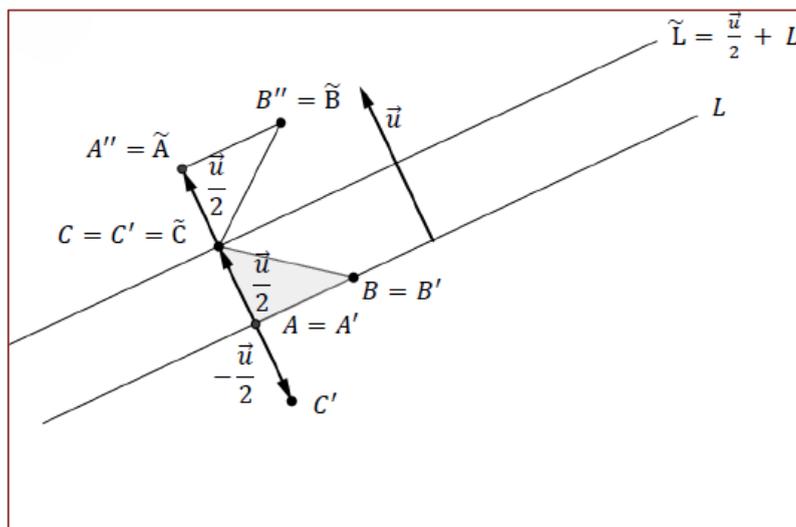
Caso 1) Provaremos que,

Se \vec{u} ortogonal a L então $T_{\vec{u}} \circ R_L$ é a reflexão $R_{\tilde{L}}$ na reta $\tilde{L} = \frac{\vec{u}}{2} + L$.

Consideremos A, B, C três pontos não colineares, escolhidos da seguinte maneira: A, B são dois pontos distintos da reta L e $C = \frac{\vec{u}}{2} + A$, ver a representação geométrica na página seguinte.

Temos, por definição de reflexão na reta $L, A' := R_L(A) = A, B' := R_L(B) = B$ e $R_L(C) = C' = -\vec{u} + C = -\frac{\vec{u}}{2} + A$. Como $A'' = T_{\vec{u}} \circ R_L(A)$ do mesmo modo, $B'' = T_{\vec{u}} \circ R_L(B)$ e analogamente $C'' = T_{\vec{u}} \circ R_L(C)$. Por definição de reflexão na reta $\tilde{L} = \frac{\vec{u}}{2} + L$ tem-se, geometricamente, $R_{\tilde{L}}(A) = \tilde{A} = A'', R_{\tilde{L}}(B) = \tilde{B} = B''$ e $R_{\tilde{L}}(C) = \tilde{C} = C''$.

Figura 5: Composição de uma translação com uma reflexão a)



Caso 2) (Caso Geral)

Se \vec{u} é um vetor qualquer do plano \vec{u} escreve-se de maneira única $\vec{u} = \vec{v} + \vec{w}$, sendo \vec{v} um vetor com a direção de L, \vec{w} um vetor ortogonal a L .

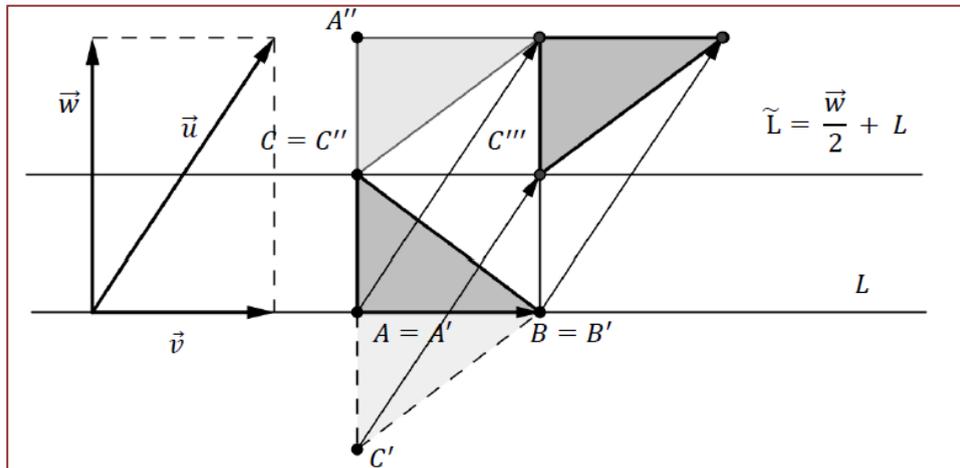
Neste caso, provaremos $T_{\vec{u}} \circ R_L = T_{\vec{v}+\vec{w}} \circ R_L = T_{\vec{v}} \circ (T_{\vec{w}} \circ R_L)$ é uma reflexão deslizante $D_{L, \vec{u}}$ na reta $\tilde{L} = \frac{\vec{w}}{2} + L$ e deslize \vec{u} .

Consideremos A, B, C três pontos não colineares: A, B dois pontos distintos da reta L e $C = \frac{\vec{w}}{2} + A$, ver a representação geométrica abaixo.

Temos, por definição de reflexão na reta L (ver figura)

$A' := R_L(A) = A, B' := R_L(B) = B$ e $R_L(C) = C' = -\vec{w} + C = -\frac{\vec{w}}{2} + A$. Como $A'' = T_{\vec{w}} \circ R_L(A)$ do mesmo modo, $B'' = T_{\vec{w}} \circ R_L(B)$ e analogamente $C'' = T_{\vec{w}} \circ R_L(C)$. Então, $T_{\vec{v}} \circ (T_{\vec{w}} \circ R_L(A)) = A'''$, $T_{\vec{v}} \circ (T_{\vec{w}} \circ R_L(B)) = B'''$ e $(T_{\vec{w}} \circ R_L(C)) = C'''$. Por definição da reflexão deslizante na reta $\tilde{L} = \frac{\vec{w}}{2} + L$ e deslize \vec{u} tem-se, geometricamente, $D_{\tilde{L}, \vec{u}}(A) = A''', D_{\tilde{L}, \vec{u}}(B) = B'''$ e $D_{\tilde{L}, \vec{u}}(C) = C'''$, e portanto $T_{\vec{u}} \circ R_L = D_{\tilde{L}, \vec{u}}$, como queríamos demonstrar.

Figura 6: Composição de uma translação com uma reflexão b)



Corolário (Grupo de isometrias do plano) – O conjunto das isometrias do plano com a composição de aplicações é um Grupo não Comutativo que se denota $Iso(\mathbb{R}^2)$.

Demonstração:

Sabemos que, a composição de aplicações é associativa $f \circ (g \circ h) = (f \circ g) \circ h$. Verificamos na Proposição II.3 que a composição de isometrias é uma isometria. A aplicação identidade em $\mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ é uma isometria e $id_{\mathbb{R}^2} \circ f = f \circ id_{\mathbb{R}^2} = f$, portanto $Iso(\mathbb{R}^2)$ tem elemento neutro. Finalmente, todas as isometrias têm uma isometria inversa, com efeito cada isometria de cada um dos 4 tipos têm uma isometria inversa do mesmo tipo:

- a inversa de uma translação $T_{\vec{v}}$ é $(T_{\vec{v}})^{-1} = T_{-\vec{v}}$.
- a inversa de uma rotação $R_{C;\theta}$ é $(R_{C;\theta})^{-1} = R_{C;-\theta} = R_{C;(2\pi-\theta)}$.
- a inversa de uma reflexão R_L é $(R_L)^{-1} = R_L$.
- a inversa de uma reflexão deslizante $D_{L;\vec{v}}$ é $(D_{L;\vec{v}})^{-1} = D_{L;-\vec{v}}$.

Corolário (Isometrias diretas e inversas de \mathbb{R}^2) – As isometrias diretas de \mathbb{R}^2 são de dois tipos: translações e rotações e constituem o subgrupo $Iso^+(\mathbb{R}^2)$ - o subgrupo das isometrias diretas de \mathbb{R}^2 .

As isometrias inversas de \mathbb{R}^2 são de dois tipos: reflexões e reflexões deslizantes.

Demonstração: Uma isometria $f = T_{\vec{u}} \circ f^*$ é direta se e só se a transformação ortogonal f^* é direta.

Da demonstração do Teorema II.3 sabemos que qualquer transformação ortogonal f^* de \mathbb{R}^2 tem uma expressão matricial $f_*(x) = Ax$ onde A é uma matriz da forma

$$(i) A = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \text{ ou } (ii) A = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ \sin \theta & -\cos \theta \end{bmatrix}.$$

As isometrias cuja transformação ortogonal associada f^* , é definida por uma matriz (i) são isometrias diretas, mantem a orientação da base canônica ($\det(A) = 1$) e são as translações e as rotações.

As isometrias cuja transformação ortogonal associada f^* , é definida por uma matriz da forma (ii) são isometrias inversas, invertem a orientação da base canônica ($\det(A) = -1$) e são reflexões e as reflexões deslizantes.

Uma vez classificados os 4 tipos de isometrias, a tabela abaixo resume o estudo dos seus pontos fixos, retas e direções invariantes.

Definição (Pontos fixos, direções e retas invariantes de uma isometria) – Seja $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ uma isometria (mais geralmente uma aplicação afim).

Um ponto fixo de f é um ponto $A \in \mathbb{R}^2$ tal que $f(A) = A$.

Uma direção invariante de f é uma direção definida por um vetor \vec{v} tal que as retas com direção de \vec{v} são transformadas por f com a mesma direção, isto é, em retas paralelas.

Uma reta invariante de f é uma reta L tal que $f(L) = L$.

Tipo de Isometria		Pontos Fixos	Direções Invariantes	Retas Invariantes
Identidade - id		<u>todos</u> os pontos de \mathbb{R}^2	<u>todas</u> as direções de \mathbb{R}^2	<u>todas</u> as retas de \mathbb{R}^2
Translação - $T_{\vec{v}} (\vec{v} \neq 0)$		não tem	<u>todas</u> as direções de \mathbb{R}^2	todas as retas com direção \vec{v}
Rotação - $R_{C;\theta}$	Se $\theta \neq 0, \pi$	<u>um</u> ponto fixo, C	não tem	não tem
	Se $\theta = 0, \pi$		<u>todas</u> as direções invariantes	todas as retas que passam por C
Reflexão - R_L (numa reta L)		os pontos da reta L	<u>duas</u> : a direção de L e a direção ortogonal de L	a reta L e todas as retas ortogonais a L
Reflexão Deslizante - $D_{L;\vec{v}} (\vec{v} \neq 0)$		não tem	<u>duas</u> : a direção de L e a direção ortogonal de L	a reta L

Como se vê na tabela, os vários tipos de isometrias podem distinguir-se e podem ser classificadas pelos pontos fixos e seus invariantes.

Uma das questões fundamentais no estudo de isometrias é determinar que isometria resulta de uma composição $f_1 \circ f_2 \cdots \circ f_k$ de isometrias.

O seguinte Teorema é muito útil para responder a este tipo de pergunta porque permite reduzir qualquer composição de isometrias a uma composição de reflexões.

Teorema – Seja $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ uma isometria, então escreve-se como uma composição de no máximo três reflexões em retas.

Demonstração: Consideremos A, B, C três pontos não colineares e sejam $A' = f(A), B' = f(B)$ e $C' = f(C)$. Se $A = A', B = B', C = C'$ vem $f = id$. A aplicação identidade é a composição de duas reflexões: $id = R_L \circ R_L$ em que L é qualquer reta.

Suponhamos que $A \neq A'$. Sejam L_A a a mediatriz do segmento de reta AA' e R_{L_A} a reflexão na reta L_A . Verifica-se $R_{L_A}(A) = A'$. Ponhamos $R_{L_A}(B) := B_1$ e $R_{L_A}(C) := C_1$.

Se $B_1 = B'$ e $C_1 = C'$, então $f = R_{L_A}$ (Proposição I.3) e o teorema está verificado.

Se $B_1 \neq B'$ e $C_1 \neq C'$, suponhamos $B_1 \neq B'$, considera-se a L_B reta a mediatriz do segmento de reta B_1B' . Note-se $A' \in L_B$ que porque como R_{L_A} e f são isometrias $d(R_{L_A}(A), R_{L_A}(B)) = d(f(A), f(B)) \Leftrightarrow d(A', B')$.

Seja $g = R_{L_B} \circ R_{L_A}$, então $g(A) = R_{L_B} \circ R_{L_A}(A) = R_{L_B}(A') = A'$, porque $A' \in L_B$ e $g(B) = R_{L_B} \circ R_{L_A}(B) = R_{L_B}(B_1) = B'$ porque L_B é a mediatriz do segmento de reta B_1B' .

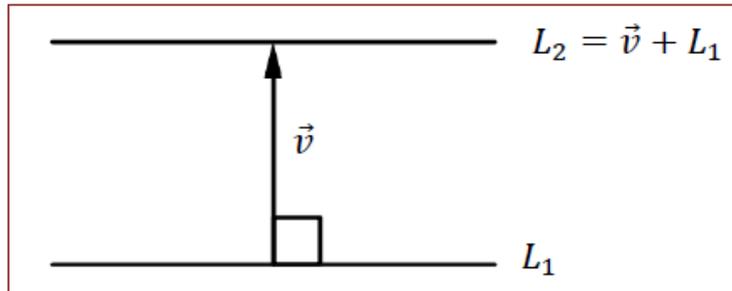
Se $g(C) = C'$ então $g = R_{L_B} \circ R_{L_A}$ logo o teorema está verificado.

Se $g(C) = C_2 \neq C'$ então, seja L_C a mediatriz do segmento de reta C_2C' . Os pontos A' e B' estão em L_C porque A' e B' são as imagens de A e B quer pela isometria g que aplica C em C_2 , quer pela isometria f que aplica C em C' . A isometria $h = R_{L_C} \circ R_{L_B} \circ R_{L_A}$ satisfaz $h(A) = A', h(B) = B'$ e $h(C) = C'$ e portanto neste caso $f = R_{L_C} \circ R_{L_B} \circ R_{L_A}$.

Proposição (Composição de duas reflexões) – Sejam R_{L_1}, R_{L_2} , reflexões em duas retas distintas L_1, L_2 de \mathbb{R}^2 .

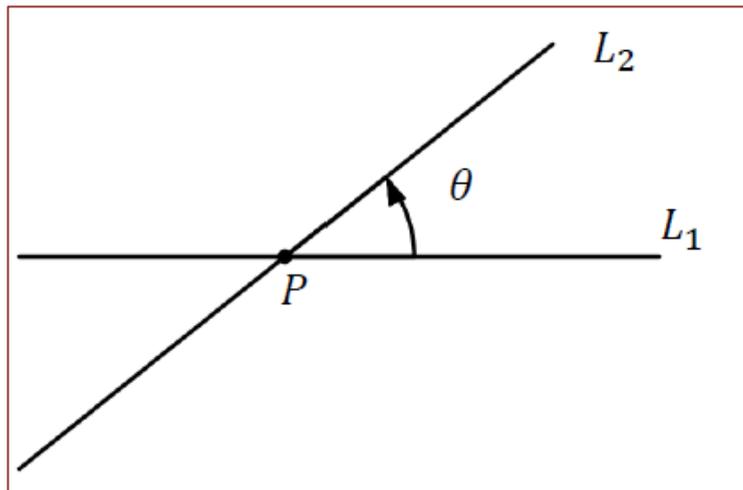
1) Se L_1 e L_2 são paralelas então $R_{L_2} \circ R_{L_1}$ é uma translação, mais precisamente, $R_{L_2} \circ R_{L_1} = T_{2\vec{v}}$, onde \vec{v} é o vetor ortogonal a L_1 e L_2 tal que $L_2 = \vec{v} + L_1$.

Figura 7: Composição de duas reflexões a)



2) Se L_1 e L_2 são concorrentes então $R_{L_2} \circ R_{L_1}$ é uma rotação, mais precisamente, $R_{L_2} \circ R_{L_1} = R_{P;2\theta}$, onde P é o ponto de interseção de L_1 e L_2 e $\theta = \angle_{OR}(L_1, L_2)$.

Figura 8: Composição de duas reflexões b)

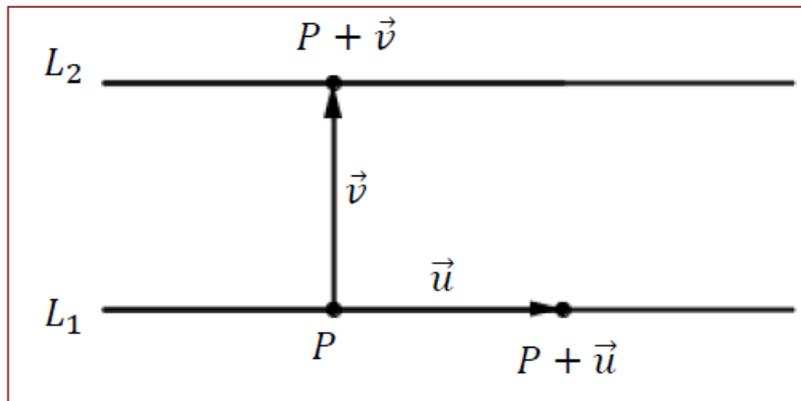


Demonstração:

1) Sejam L_1 e L_2 duas retas distintas paralelas.

Podemos escrever:

$L_1 = P + \langle \vec{u} \rangle$ e $L_2 = P + \vec{v} + \langle \vec{u} \rangle$ com $\vec{u}, \vec{v} \neq 0$ e $\vec{v} \perp \vec{u}$

Figura 9: Composição de duas reflexões (retas paralelas)

Os três pontos $(P, P + \vec{u}, P + \vec{v})$ são 3 pontos não colineares e portanto a isometria $R_{L_2} \circ R_{L_1}$ fica determinada pela imagem desses pontos.

Por definição de reflexão é fácil verificar que para o ponto P vem: $R_{L_2} \circ R_{L_1}(P)$, como $P \in L_1$ fica, $R_{L_2}(P)$ e pela definição de \vec{v} fica então, $P + 2\vec{v} = T_{2\vec{v}}(P)$.

Para o ponto $P + \vec{u}$ vem: $R_{L_2} \circ R_{L_1}(P + \vec{u})$ como $P + \vec{u} \in L_1$ fica, $R_{L_2}(P + \vec{u})$ e pela definição de \vec{v} fica então, $(P + \vec{u}) + 2\vec{v} = T_{2\vec{v}}(P + \vec{u})$.

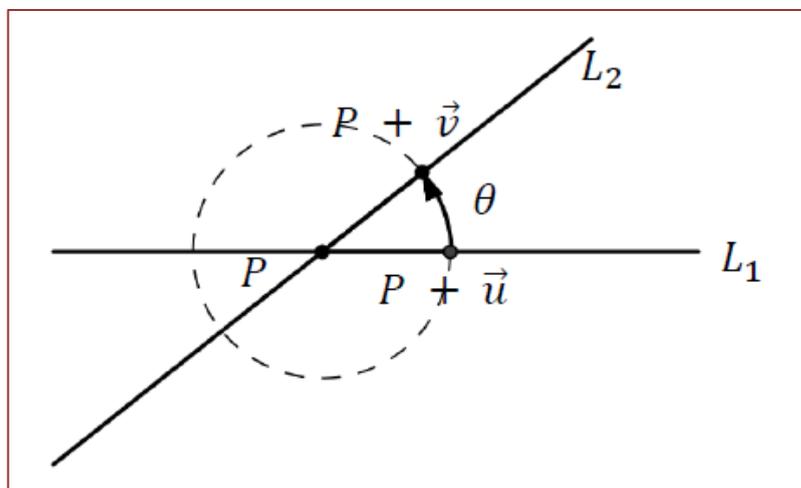
Para o ponto $P + \vec{v}$ vem: $R_{L_2} \circ R_{L_1}(P + \vec{v})$ como $P \in L_1$ e pela definição de \vec{v} fica, $R_{L_2}(P - \vec{v})$ e pela definição de \vec{v} fica então, $(P - \vec{v}) + 4\vec{v} = T_{2\vec{v}}(P + \vec{v})$.

Como a isometria $R_{L_2} \circ R_{L_1}$ coincide com $T_{2\vec{v}}$ na base afim $(P, P + \vec{u}, P + \vec{v})$, então $R_{L_2} \circ R_{L_1} = T_{2\vec{v}}$.

2) Sejam L_1 e L_2 duas retas concorrentes.

Podemos escrever:

$L_1 = P + \langle \vec{u} \rangle$ e $L_2 = P + \langle \vec{v} \rangle$ com $\{P\} = L_1 \cap L_2$ e $\theta = \sphericalangle_{OR}(\vec{u}, \vec{v}) = \sphericalangle_{OR}(L_1, L_2)$ e ainda $\|\vec{u}\| = \|\vec{v}\| = 1$.

Figura 10: Composição de duas reflexões (retas concorrentes)

Os pontos $(P, P + \vec{u}, P + \vec{v})$ constituem uma base afim de \mathbb{R}^2 verificando-se facilmente que,

$$R_{L_2} \circ R_{L_1}(P) = R_{P;2\theta}(P)$$

$$R_{L_2} \circ R_{L_1}(P + \vec{u}) = R_{P;2\theta}(P + \vec{u})$$

$$R_{L_2} \circ R_{L_1}(P + \vec{v}) = R_{P;2\theta}(P + \vec{v})$$

$$\text{Logo } R_{L_2} \circ R_{L_1} = R_{P;2\theta}$$

Proposição (Composição de três reflexões) – Sejam $R_{L_3}, R_{L_2}, R_{L_1}$ reflexões de \mathbb{R}^2 em três retas distintas.

- 1) Se as três retas L_1, L_2, L_3 são paralelas então $R_{L_3} \circ R_{L_2} \circ R_{L_1}$ é uma reflexão numa reta paralela às dadas.
- 2) Se as três retas L_1, L_2, L_3 são as três concorrentes num ponto P então $R_{L_3} \circ R_{L_2} \circ R_{L_1}$ é uma reflexão numa reta que passa por P .
- 3) Se as três retas L_1, L_2, L_3 não são as três paralelas nem as três concorrentes num ponto P então $R_{L_3} \circ R_{L_2} \circ R_{L_1}$ é uma reflexão deslizante.

Demonstração: Sejam L_1, L_2, L_3 , três retas distintas de \mathbb{R}^2 .

- 1) Se as três retas são paralelas então, pela Proposição II.5

$R_{L_3} \circ R_{L_2} \circ R_{L_1} = R_{L_3} \circ T_{\vec{v}}$ onde $\vec{v} \perp L_1, L_2$ e $L_2 = \vec{v} + L_1 = R_{L_3} \circ R_{L_3} \circ R_{-\vec{v}+L_3}$, como $R_{L_3} \circ R_{L_3} =$ identidade e $R_{L_3} \circ R_{-\vec{v}+L_3} = T_{\vec{v}}$ vem, $= R_{-\vec{v}+L_3}$ reflexão na reta $-\vec{v} + L_3$ paralela a L_3 e portanto a L_1 e L_2 .

- 2) Se as três retas são concorrentes num ponto P então, pela Proposição II.5

$R_{L_3} \circ R_{L_2} \circ R_{L_1} = R_{L_3} \circ R_{P;\theta}$ com $\{P\} = L_1 \cap L_2$ e $\theta = \angle_{OR}(L_1, L_2) = R_{L_3} \circ R_{L_3} \circ R_{L'} = R_{L'}$ onde L' é a reta concorrente com L_3 que passa por P e verifica $\angle_{OR}(L', L_3) = \theta$.

- 3) Se as três retas L_1, L_2, L_3 não são as três paralelas nem as três concorrentes, então,

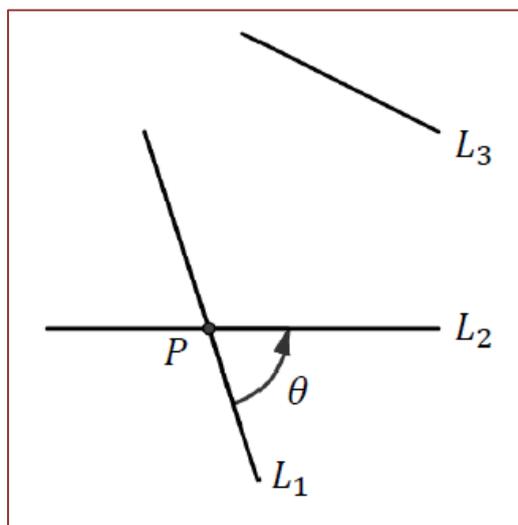
ou i) L_1, L_2 são concorrentes

ou ii) L_2 e L_3 são concorrentes.

No caso 3 - i) temos

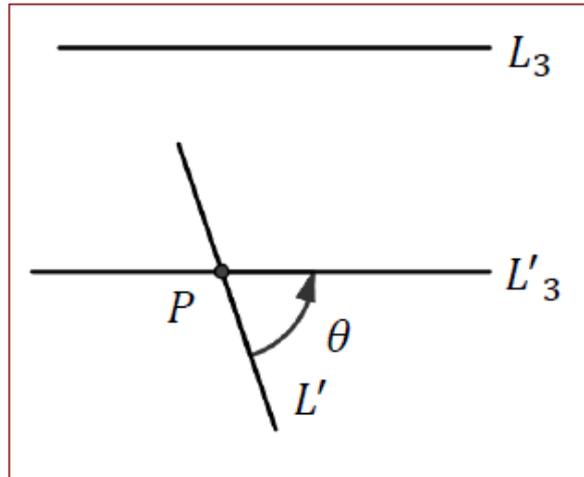
$R_{L_3} \circ R_{L_2} \circ R_{L_1} = R_{L_3} \circ R_{P;\theta}$ onde $\{P\} = L_1 \cap L_2$ e $\theta = \angle_{OR}(L_1, L_2)$ então, pela Proposição II.5

Figura 11: Composição de três reflexões a)



$= R_{L_3} \circ R_{L'_3} \circ R_{L'}$ onde $\{P\} = L'_3 \cap L'$, L' é paralela a L_3 e $\theta = \angle_{OR}(L', L'_3)$ então, pela Proposição II.5

Figura 12: Composição de três reflexões b)



$= T_{\vec{v}} \circ R_{L'}$ onde $\vec{v} \perp L_3, L'_3 (L_3 = \vec{v} + L'_3)$

$= T_{\vec{u} + \vec{u}'} \circ R_{L'}$ onde $\vec{v} = \vec{u} + \vec{u}'$ onde $\vec{u} // L'$ e $\vec{u}' \perp L'$

$= T_{\vec{u}} \circ R_{\frac{\vec{u}'}{2} + L'}$, como $T_{\vec{u}'} = R_{\frac{\vec{u}'}{2} + L'}$ $\circ R_{L'}$ vem,

$= T_{\vec{u}} \circ R_{\frac{\vec{u}'}{2} + L'}$ $\circ R_{L'}$ $\circ R_{L'}$ como $R_{L'} \circ R_{L'} =$ identidade e sabendo que

$\frac{\vec{u}'}{2} + L' // L'$ onde $\vec{u} // L'$, vem $T_{\vec{u}} \circ R_{\frac{\vec{u}'}{2} + L'} = D_{\vec{u}; \frac{\vec{u}'}{2} + L'}$

No caso 3-ii) verifica-se de forma análoga.

Procedeu-se então à elaboração de uma **Tabela com a composição de duas isometrias de cada um dos tipos**, resumido na Tabela II.1, da página seguinte.

Devido ao espaço existente na Tabela II.1 ser reduzido para a apresentação do estudo da composição de duas reflexões deslizantes, é apresentado em baixo o estudo realizado para essa composição.

*

- Se $L_1 // L_2$:
- é uma translação ($T_{\vec{v}_1 + \vec{v}_2 + \vec{u}}$) em que \vec{u} é ortogonal a L_1 e L_2 , o sentido é de L_1 para L_2 e o comprimento é igual a $2d(L_1, L_2)$.

- Se L_1 não é paralelo a L_2 :
- é uma rotação de ângulo duas vezes o ângulo orientado de L_1 para L_2 .

O centro da rotação é dado por:

Sendo C o ponto de interseção de L_1 e L_2 , o centro da rotação é definido da seguinte maneira, C' é o ponto de encontro das retas l_1 (reta perpendicular a L_1 que passa por $C - \frac{\vec{v}_1}{2}$) e l_2 (reta perpendicular a L_2 que passa por $C + \frac{\vec{v}_2}{2}$).

Esta rotação final resulta de: $R_{L_2} \circ R_{L_1} = R_{C'; 2\theta}$.

Tabela 1
 (Tabela com a composição de duas isometrias de cada um dos tipos)

$f_2 \circ f_1 \rightarrow$ ↓	Translação $T_{\vec{v}_1}$		Rotação $R_{C_1; \theta_1}$		Reflexão R_{L_1}		Reflexão Deslizante $D_{L_1; \vec{v}_1}$ $(T_{\vec{v}} \circ R_L = R_L \circ T_{\vec{v}})$
Translação $T_{\vec{v}_2}$	Translação		Translação ($\theta = 0$)	Rotação ($\theta \neq 0$)	Reflexão (vetor \vec{v}_2 ortogonal a L_1)	Reflexão Deslizante (vetor \vec{v}_2 não ortogonal a L_1)	Reflexão (Se $\vec{v}_1 + \vec{v}_2$ ortogonal a L_1) ou Reflexão Deslizante (Se $\vec{v}_1 + \vec{v}_2$ não ortogonal a L_1)
Rotação $R_{C_2; \theta_2}$	Rotação		Rotação (Se $C_1 = C_2$, $C_1 \neq C_2$ e $\theta_1 + \theta_2 \neq 2\pi$) ou Translação (Se $C_1 \neq C_2$ e $\theta_1 + \theta_2 = 2\pi$)		Reflexão (Se $C_2 \in L_1$) ou Reflexão Deslizante (Se $C_2 \notin L_1$)		Reflexão Deslizante
Reflexão R_{L_2}	Reflexão (vetor \vec{v}_1 ortogonal a L_2)	Reflexão Deslizante (vetor \vec{v}_1 não ortogonal a L_2)	Reflexão (Se $C_1 \in L_2$) ou Reflexão Deslizante (Se $C_1 \notin L_2$)		Translação (retas paralelas)	Rotação (retas concorrentes)	Translação (Se $L_1 = L_2$) ou Rotação (Se $L_1 \neq L_2$)
Reflexão Deslizante $D_{L_2; \vec{v}_2}$	Reflexão (Se $\vec{v}_1 + \vec{v}_2$ ortogonal a L_2) ou Reflexão Deslizante (Se $\vec{v}_1 + \vec{v}_2$ não ortogonal a L_2)		Reflexão Deslizante		Translação (Se $L_1 = L_2$) ou Rotação (Se $L_1 \neq L_2$)		*

A noção de isometria de \mathbb{R}^2 formaliza matematicamente a “igualdade” ou “congruência” de figuras no sentido utilizado por Euclides: “duas figuras que se podem fazer coincidir por um deslocamento são iguais”.

Definição (Figuras congruentes ou iguais) – Uma figura é um conjunto X de pontos de \mathbb{R}^2 . Duas figuras $X, Y \subseteq \mathbb{R}^2$ são “iguais” ou “congruentes” se existe uma isometria $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ tal que $Y = f(X)$.

Definição (Simetria de uma figura e grupo de simetrias de uma figura) – Uma simetria de uma figura $X, \subseteq \mathbb{R}^2$ é uma isometria $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ que deixa a figura invariante, isto é tal que, $f(X) = X$.

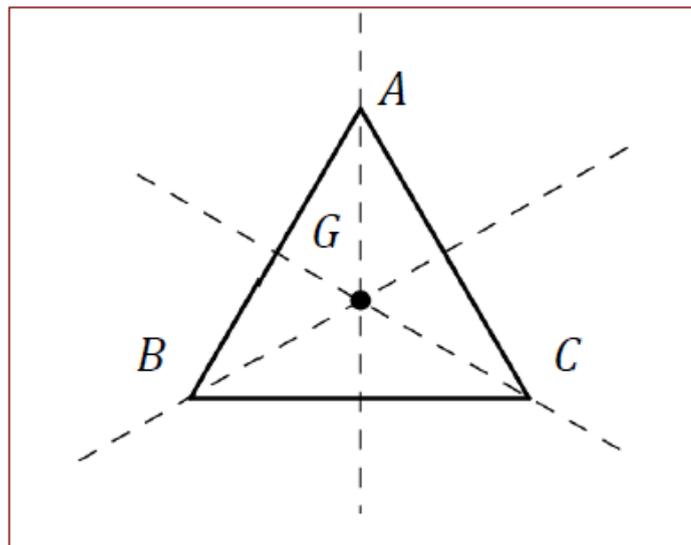
O conjunto de todas as simetrias de uma figura X constitui um grupo com a composição de aplicações. A esse grupo chama-se grupo de simetrias da figura denota-se Sim(X).

Exemplo – Grupo de simetrias de um triângulo equilátero. Vamos estudar as isometrias que deixam o triângulo T invariante.

Todas as isometrias f que sejam simetrias do triângulo ABC , dão como imagem dos pontos A, B, C os próprios pontos A, B, C .

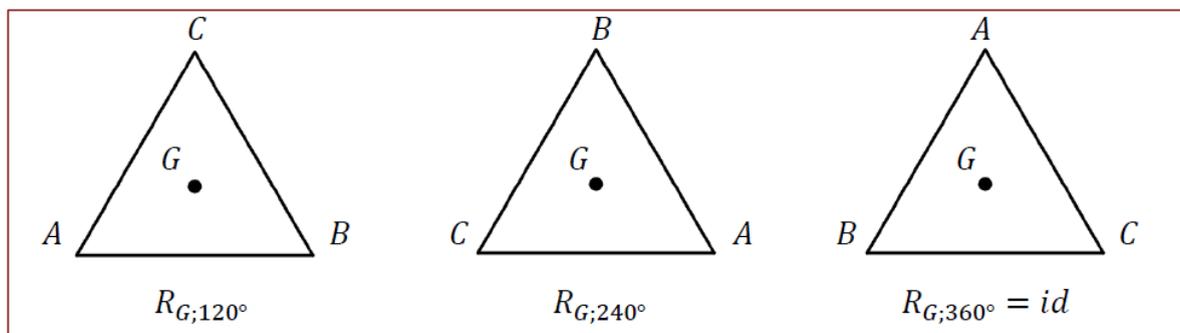
Como uma isometria mantém as distâncias entre pontos, o incentro G do triângulo que é o único ponto equidistante de A, B e C e tem de ficar invariante por qualquer simetria do triângulo.

As simetrias de T são pois ou rotações de centro G ou reflexões em retas que passam por G .

Figura 13: Triângulo equilátero de incentro

As rotações $R_{G;\theta}$ que deixam T invariante satisfazem a condição $R_{G;\theta}(\{A, B, C\}) = \{A, B, C\}$, temos 3 rotações neste caso:

A rotação definida por $R_{G;\theta}(A) = B$, $R_{G;\theta}(B) = C$ e $R_{G;\theta}(C) = A$, isto é, a rotação $R_{G;120^\circ}$ e depois as suas múltiplas $R_{G;240^\circ}$ e $R_{G;360^\circ} = id$.

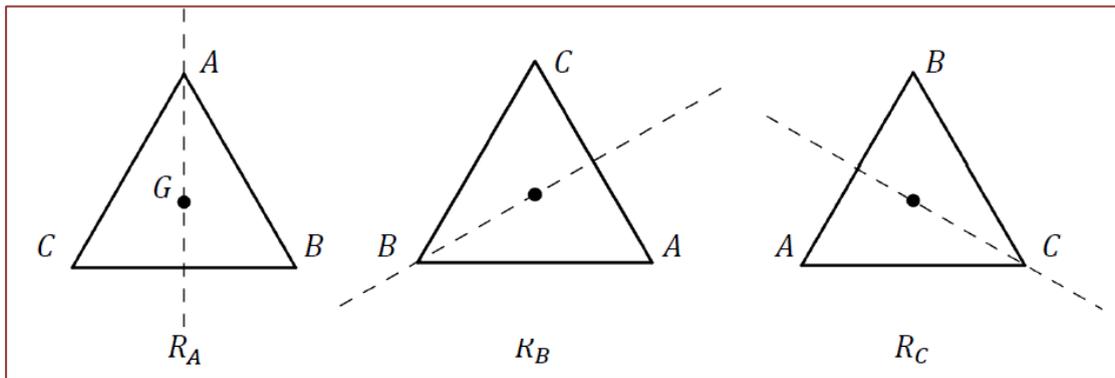
Figura 14: Rotações do triângulo equilátero

As reflexões que deixam T invariante são reflexões nas mediatrizes dos lados que passam pelos vértices A , B , C , temos 3 reflexões neste caso:

A reflexão definida por a reta A , isto é, $R_A(A) = A$, $R_A(B) = C$ e $R_A(C) = B$.

A reflexão definida por a reta B , isto é, $R_B(B) = B$, $R_B(A) = C$ e $R_B(C) = A$.

A reflexão definida por a reta C , isto é, $R_C(C) = C$, $R_C(A) = B$ e $R_C(B) = A$.

Figura 15: Reflexões do triângulo equilátero

Resumindo, sendo T um triângulo equilátero, o grupo de simetrias de T , $Sim(T)$, é constituído por 6 isometrias: 3 rotações e 3 reflexões.

Damos a seguir exemplos de figuras com simetrias de translação, os frisos e os padrões de azulejos. A proposição seguinte mostra que essas figuras têm de ser ilimitadas.

Proposição – Uma figura F do plano que admita como simetria uma translação $T_{\vec{v}}$ por um vetor não nulo \vec{v} é ilimitada, isto é, qualquer que seja o número positivo D , existem dois pontos P e Q de F cuja distância $d(P, Q)$ é maior do que D ($d(P, Q) > D$), dito de outra maneira, não há nenhum círculo do plano que contenha a figura.

Demonstração: Seja $\mathcal{F} \subseteq \mathbb{R}^2$ e suponhamos que $T_{\vec{v}}$ é uma simetria de F . Então dado um ponto $P \in \mathcal{F}$, todos os pontos da forma $P + n\vec{v} \in \mathcal{F}$, com $n \in \mathbb{Z}$, e qualquer que seja $D > 0$, encontra-se sempre $n \in \mathbb{Z}$ tal que $d(P, P + n\vec{v}) > D$.

Grupos de Simetria discretos

Toda a figura simétrica é composta por um motivo, digamos, a forma básica, que se repete mediante translações, rotações, reflexões ou reflexões deslizantes. Estes movimentos dão origem aos vários grupos discretos de isometrias do plano euclidiano. Estes grupos são conhecidos por grupos ornamentais do plano euclidiano e podem ser agrupados em três categorias: **grupos finitos**, **grupos de frisos** e **grupos de padrões de azulejo**.

Nos **grupos finitos** não existem translações. As isometrias do plano pertencente a esses grupos são rotações e reflexões todas elas deixando fixo o mesmo ponto. Existe um número natural n tal que, todas as rotações são de um ângulo da forma $K \frac{2\pi}{n}$, como $K = 0, \dots, n - 1$.

Exemplo (Rosácea)

Uma rosácea possui um número finito de simetrias de rotação ou de reflexão. Todas as rotações que deixam a figura invariante estão centradas num mesmo ponto O . Todas as simetrias de reflexão estão associadas a uma reta que contém o ponto O .

Figura 16: Rosácea

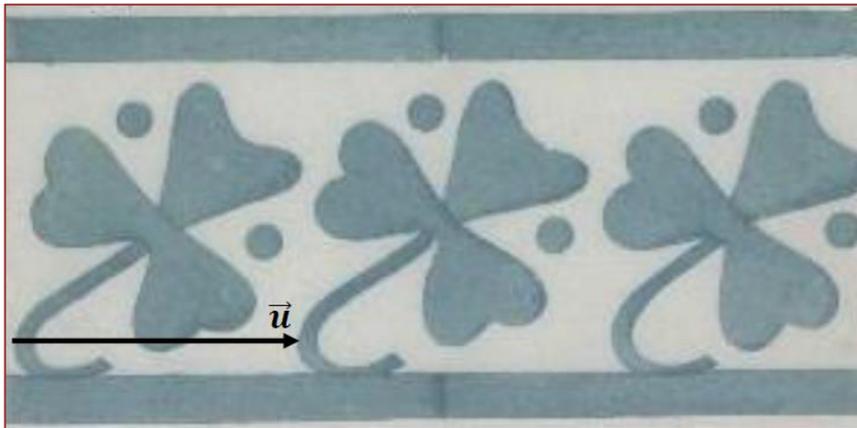
Nota: Uma circunferência não é uma rosácea, uma vez que possui uma infinidade de simetrias.

Os **grupos de frisos** caracterizam-se por conterem translações segundo uma única direção. Existe um vetor não nulo \vec{u} tal que, todas as translações do grupo são da forma $T_{n\vec{u}}$, com $n \in \mathbb{Z}$.

Existem apenas sete (classes) de grupos de frisos.

Exemplo – (Friso)

Um friso possui uma infinidade de simetrias de translação. Os vetores associados a essas translações possuem todos a mesma direção e são múltiplos inteiros de um dado vetor \vec{u} não nulo.

Figura 17: Friso

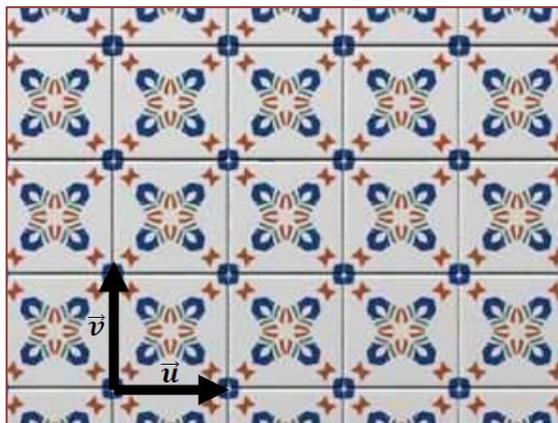
Os **grupos de padrões de azulejo**, caracterizam-se por conterem translações associadas a dois vetores do plano linearmente independentes. Existem 2 vetores linearmente independentes \vec{u}, \vec{v} tais que, qualquer translação do grupo é da forma $T_{n\vec{u}+m\vec{v}}$, com $n, m \in \mathbb{Z}$.

Existem 17 grupos de (padrões de) azulejos.

Exemplo – (Padrão)

Um padrão possui uma infinidade de simetrias de translação em mais do que uma direção. Os vetores associados a essas translações são da forma $\vec{t} = n\vec{u} + m\vec{v}$, onde n e m são inteiros, e \vec{u} e \vec{v} são dois vetores com direções distintas.

Figura 18: Padrão



Nota: Para além de translações, um padrão pode ser invariante por reflexões, rotações e reflexões deslizantes.

CONCLUSÃO

É importante destacar que existem três tipos de isometria: translação, reflexão e rotação. Cada um desses tipos de isometria é uma alteração específica a ser feita em uma imagem ou objeto. Para visualizar essas mudanças, uma pré-imagem e uma pós-imagem serão úteis para comparação para mostrar o movimento ou transformação que o objeto sofreu.

Na geometria de coordenadas, uma pré-imagem é plotada no plano cartesiano. Após uma transformação, uma pós-imagem será desenhada. Observa-se que as duas imagens são congruentes. Logo, significa que as distâncias dos pontos e ângulos na pré-imagem são as mesmas que na pós-imagem, ou seja, os dois são os mesmos em forma e tamanho.

A translação é um tipo de isometria onde a mudança da pré-imagem ocorre através de um movimento de deslizamento em um plano. Pode ser uma mudança de posição horizontal para a direita ou para a esquerda. Também pode ser movimento vertical para cima ou para baixo. A pré-imagem pode se mover para qualquer posição que possa ser explicada por mudanças na posição horizontal e vertical no plano. Visualmente, isso é visto como um "slide" com a pré-imagem e a pós-imagem congruentes em forma e tamanho. Além disso, a orientação das imagens é a mesma, como ter duas figuras idênticas movidas para a esquerda ou para a direita e para cima e para baixo.

O segundo tipo de isometria é chamado de reflexão, sendo definido como uma mudança em uma imagem ou objeto por meio de uma ação de inversão ou dobra ao longo de uma linha. Essa linha é chamada de linha de reflexão ou às vezes também é conhecida como linha de espelho. A imagem de um lado é refletida no outro lado desta linha.

Já a rotação move uma imagem ou objeto fixando-o em um ponto de articulação referenciado e, em seguida, movendo-se em uma determinada medida de ângulo. Este ponto de pivô é chamado de rotocentro. Ter um rotocentro significa que as distâncias de todos os pontos da imagem até este ponto são mantidas constantes. A direção do giro também é especificada no sentido horário ou anti-horário. Se as medidas dos ângulos forem dadas, uma direção de rotação no sentido horário significa ângulos negativos e uma rotação no sentido anti-horário significa ângulos positivos.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Fernando Borja Santos, *Sebenta de Matemáticas Gerais - Álgebra Linear*, 11.^a edição, 1997.
- [2] Cecília Ferreira, *Notas do curso “Elementos de Geometria” do Mestrado em Matemática para Professores, FCUL*, 2011.
- [3] Elon Lages de Lima, *Coordenadas no Plano*, segunda edição revista, 1992.
- [4] Elon Lages de Lima, *Isometrias*, 1996.
- [5] Materiais de apoio ao programa de Matemática, *Geometria: Isometrias*, Comissão Regional de Acompanhamento do Programa de Matemática do Ensino Básico, Setembro de 2010. Disponível na Internet via WWW URL: <http://www.edu.azores.gov.pt/pessoaldocente/formacao/documents/isometrias.pdf>
- [6] Ilda Perez, *Notas do curso “Geometria II”, da Licenciatura em Ensino da Matemática, FCUL*, 1996.
- [7] Ilda Perez e Paula Reis, *Classificação dos Grupos Discretos de ISO (R2) – Grupos finitos, grupos de frisos e grupos de azulejos*. Boletim da SPM – n.º 46 de 2002-04, Paginação 53-80.
- [8] J. Sebastião e Silva, *Compêndio de Matemática do Curso complementar do ensino secundário, Volume 3*, 1975.
- [9] Textos de apoio da Associação de Professores de Matemática da Escola Superior de Educação de Lisboa sobre *Transformações Geométricas e Simetria*. Disponível na Internet via WWW URL: http://www.apm.pt/formacao/tgs_2008/03sessoes_presenciais.html
- [10] Eduardo Veloso, Rita Bastos, Sónia Figueirinhas, *Isometrias e Simetria com materiais manipuláveis - Notas para o Ensino da Geometria Grupo de Trabalho de Geometria*, 2009.

Capítulo 9

Vídeos como suporte da materialidade e o Ensino Desenvolvimental na Educação Matemática – PIBID/IFG

Maxwell Gonçalves Araújo

Duelci Aparecido de Freitas Vaz

Paulo Sebastião Ribeiro

Resumo: Neste trabalho apresentamos uma proposta integrando o Ensino Desenvolvimental de Davydov, tecnologias e educação matemática, na formação inicial do professor, exemplificando, concretamente, como fazê-la pelo relato de nossas experiências. Sugerimos possíveis formas de trabalhar estes recursos, utilizando o suporte da materialidade, softwares educacionais, ambiente virtual, destacando suas potencialidades. Esta proposta começou a ser desenvolvida no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFG, campus Goiânia, no ano de 2017. Desde então, este projeto vem sendo desenvolvido dentro desse programa, o qual é uma iniciativa para o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a educação básica, concedendo bolsas para alunos de licenciatura participantes e desenvolvidos por Instituições de Educação Superior (IES) em parceria com escolas de educação básica da rede pública de ensino, promovendo a inserção dos estudantes, futuros professores, no contexto destas escolas desde o início da sua formação acadêmica, para que desenvolvam atividades didático-pedagógicas sob a orientação de docentes da licenciatura das IES e de professores das escolas participantes. A escolha do material sempre se renova e é realizada por um trabalho criterioso, focando, principalmente, naquele que atinge a essência do objeto estudado, um dos pressupostos do Ensino Desenvolvimental. Observamos o potencial da proposta na complementação da formação dos alunos envolvidos, pelos depoimentos de diversas naturezas, pelos relatos e pela observação das reações dos alunos do PIBID, a quem a proposta em andamento agregou elementos substanciais na formação destes e mostrou-se colaboradora no trabalho motivador e inovador com relação à metodologia do ensino de matemática. Notamos certa urgência em trabalhar na graduação, de forma mais eficaz, a Teoria do Ensino Desenvolvimental, com o objetivo de preparar melhor nosso futuro professor. Ficou nítido que nosso aluno ainda é carente de uma formação adequada, mesmo que no interior do curso estejam sendo trabalhadas disciplinas nessa direção.

Palavras-chave: Ensino Desenvolvimental, Ensino Tecnológico, Matemática, PIBID.

1. INTRODUÇÃO

Vinculado à Diretoria de Educação Básica Presencial (DEB), pertencente à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) incentiva, valoriza e aprimora o processo de formação de docentes para as escolas públicas de educação básica, oferecendo bolsas para que alunos dos cursos de licenciatura exerçam atividades didático-pedagógicas nestas instituições, contribuindo para a melhoria da qualidade da educação brasileira, integrando teoria e prática e aproximando as universidades e as escolas de nível fundamental e médio. Os bolsistas são orientados por docentes das licenciaturas (coordenadores de área) e por docentes das escolas públicas (supervisores), assegurando os resultados educacionais onde exercem suas atividades.

O PIBID tem como objetivos:

- a) incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica;
- b) contribuir para a valorização do magistério;
- c) elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica;
- d) inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem;
- e) estimular estas mesmas escolas, mobilizando seus professores como co-formadores dos futuros docentes e tornando-os protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério;
- f) concorrer para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura.

Procurando contemplar estes objetivos, fundamentados no Ensino Desenvolvimental de Davydov, planejamos preparar nosso aluno para a escola campo, trabalhando conteúdos com o auxílio de vídeos instrucionais e a construção de material didático, disponibilizando-os em meio virtual, com a finalidade de contribuir com nossos pares interessados em discutir a qualidade de nossa educação matemática.

2. O ENSINO DESENVOLVIMENTAL DE DAVYDOV

Essa teoria foi discutida com o grupo de alunos do PIBID com a finalidade de que entendessem o que queríamos propor, possibilitando a inserção da teoria no seu próprio trabalho. Nossos estudos iniciais foram motivadores, mostrando o potencial da proposta, aqui apresentada em uma de suas possibilidades, tendo como referenciais pressupostos da Teoria de Davydov a saber:

2.1. A APRENDIZAGEM SE DÁ, INICIALMENTE, DO INTERPESSOAL PARA O INTRAPESSOAL

A criança nasce num mundo desenvolvido sob todos os aspectos. Busca inicialmente se apropriar dos valores culturais transmitidos pela família, pela sua vida social, pelas linguagens falada, escrita e simbólica, todas elas com alto grau de complexidade. Estabelece suas relações e seu conhecimento empírico vai se consolidando, baseado nessas relações. A atividade mental é mediatizada pela linguagem nessa interação social com os objetos ali constituídos, os quais estão carregados de historicidade e são interiorizados, isto é, a criança se apropria dos êxitos do desenvolvimento histórico e dos objetos criados pelo homem para dominar seu ambiente. Isso se dá, inicialmente, através da comunicação, depois pela atividade mental, às vezes reprodutiva e às vezes criadora, num processo sem fim (FREITAS e LIMONTA, 2012, p.8).

2.2. O PAPEL DA ESCOLA É ENSINAR CONCEITOS CIENTÍFICOS

Segundo Libâneo, apud Freitas e Limonta (2012, p. 7), Davydov em seu Ensino Desenvolvimental, defende a escola e o ensino dos conhecimentos científicos, éticos, estéticos e técnicos como os principais meios de promoção do desenvolvimento psicológico e sociocultural desde a infância.

2.3. A ATIVIDADE PRECEDE A APRENDIZAGEM

Como a finalidade da escola é ensinar conceitos científicos, então o trabalho do professor e a atividade proposta por ele tem importância fundamental. Para Davydov, a atividade é essencial para que o aluno compreenda os conceitos científicos e precede seu desenvolvimento mental, coadunando-se com Vygotsky, afirmando que a aprendizagem impulsiona o desenvolvimento e não é, nesta perspectiva, a sua simples assimilação e reprodução, como é costume na nossa educação, mas deve emergir da relação do sujeito com o objeto a partir de uma situação proposta pelo professor com esta finalidade. Assim, ele deve organizar o ensino levando em consideração as ações mentais que serão realizadas pelos alunos (PERES e FREITAS, 2013, p.8). Um conceito científico proposto levará em consideração sua historicidade de modo que o aluno entenda sua utilidade na vida repensando o cotidiano cientificamente, transformando seu conhecimento empírico em científico.

2.4. A HISTÓRIA DO OBJETO DEVE SER COMPREENDIDA

O planejamento do ensino nessa perspectiva solicita ao professor que conheça a origem histórica e o desenvolvimento dos conteúdos tanto na lógica própria do campo científico quanto em suas relações com outras ciências e com a cultura geral. Essas relações, verificadas pelo professor, serão comunicadas às crianças junto com o conteúdo, e isso tem como objetivo que elas aprendam a estabelecer suas próprias relações e a operar criativamente o conceito, tornando-o uma ferramenta de pensamento própria (PERES e FREITAS, 2013, p. 13).

2.5. O CAMINHO DA BOA APRENDIZAGEM É DO ABSTRATO PARA O CONCRETO

Para entender essa premissa, notamos que o conhecimento científico abordado no ensino é abstrato, produto final de um pensamento histórico e coletivo. O professor bem preparado planeja uma atividade com a finalidade de ensiná-lo e, para tanto, deve torná-lo concreto para que, em seguida, o aluno consiga visualizá-lo de forma abstrata, como está constituído. Torná-lo concreto significa que a atividade proposta deve ter a dimensão de percebê-lo em uma situação que permita compreendê-lo, retornando para o *status* de abstrato.

2.6. O PROCESSO DESCRITIVO NÃO CONTEMPLA TOTALMENTE A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Para exemplificar, abordaremos o conceito de função. Geralmente, o professor apresenta esse conceito de forma descritiva. Mas isso para Davydov é insuficiente. É necessário que a atividade ative e estimule a capacidade de pensar, sendo capaz de, a partir de uma situação planejada, permitir que o aluno entenda o seu porquê. No caso, o aluno deve compreender essencialmente porque o matemático define função daquela forma. Portanto, a história do conceito ajudará a explicá-lo e a atividade proposta deve ser planejada incluindo esse pressuposto além de permitir ao aluno apropriá-lo.

2.7. A ATIVIDADE DEVE ATINGIR A ESSÊNCIA DO OBJETO

Ao planejar uma atividade, o professor deve buscar o princípio geral do objeto, com a finalidade de que o aluno compreenda esse princípio, inicialmente aplicando-o a situações particulares. Esta deve permitir ao mesmo acessar o núcleo do objeto. Isso é algo plausível e importante para o ensino da matemática, pois os objetos matemáticos possuem núcleos e essências bem definidas e também uma história, sendo um trabalho possível no contexto escolar.

2.8. O MÉTODO DECORRE DO CONTEÚDO

Segundo Davydov, apud Peres e Freitas (2013, p. 10), um princípio básico do Ensino Desenvolvimental é que os métodos de ensino decorram do conteúdo, ou ainda, dos conceitos que compõem os conteúdos escolares. Portanto, a atividade de aprendizagem é a organização e proposição, pelo professor, de um conjunto de tarefas que poderão levar o aluno a formar em sua mente diversos conceitos que, inter-relacionados, compõem um dos conteúdos de uma determinada área do conhecimento a ser aprendido. Assim, uma metodologia pode ser adequada para trabalhar propriedades de funções e geometria euclidiana, por exemplo, mas pode ser ineficiente para o ensino de análise combinatória, sendo necessária outra para este fim.

2.9. A IMPORTÂNCIA DA MOTIVAÇÃO PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DOS CONCEITOS CIENTÍFICOS

Para esta concepção é importante a questão da motivação para a realização da aprendizagem efetiva. Assim, a atividade proposta deve se constituir como motivadora para que o aluno deseje aprender. É necessário que o professor trabalhe a questão da emoção em suas atividades, de modo a despertar no seu aluno esse desejo. Um passo nesta direção é conceber que, em aula, lidamos com sujeitos potenciais e inteligentes. Então devemos valorizar a existência do outro, levando a proposta a todos os partícipes ali presentes, considerando a coletividade.

2.10. CONHECENDO SEU ALUNO SÓCIO-COGNITIVAMENTE, O PROFESSOR ASSOCIA CIÊNCIA E CULTURA

O professor, ao considerar as características psicológicas, culturais e sociais de seus alunos, proporá atividades integradoras de modo a levar em consideração a transformação do pensamento empírico de seu aluno em pensamento científico. A atividade deve ser o elo entre esses dois mundos.

3. ARTICULANDO ENSINO DESENVOLVIMENTAL, TECNOLOGIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO PIBID /IFG

Esses pressupostos foram apresentados aos alunos do projeto como parte do trabalho que seria desenvolvido. Assim, as atividades desenvolvidas pelo grupo deveriam contê-los em seu interior.

A elaboração deste artigo surgiu na execução do nosso planejamento que tratava especificamente da construção de material didático e sua utilização nos trabalhos realizados nas escolas participantes do Programa PIBID. Pensamos, inicialmente, em disponibilizar vídeos instrucionais produzidos pelos alunos do projeto numa página criada e coordenada pelo grupo. Desse modo, iniciamos a projeção de diversos vídeos com a finalidade de mostrar aos alunos participantes algumas características do que seria um vídeo que apresentasse possibilidade do discente entender o objeto matemático em questão, reforçando a ideia da teoria, onde a atividade deve atingir a essência ou o núcleo do objeto em questão. O professor deve, então, fazer uma análise do conteúdo a ser ensinado para identificar um princípio geral, ou seja, uma relação, um conceito nuclear, do qual se parte para ser aplicado a manifestações particulares deste conteúdo (FREITAS e LIMONTA, 2012). Os vídeos serviram, também, para ilustrar novos modelos metodológicos do ensino de matemática e realizar a conexão entre o conhecimento do aluno e o conhecimento científico.

Para trabalhar a motivação, foi apresentado o vídeo *Donald no País da Matemática*¹, a fim de estimular a investigação de outros vídeos e também para nosso aluno entender a proposta. Embora esse curta metragem não tenha a estrutura adequada para atingir os núcleos dos objetos matemáticos apresentados por ele, através dele, o professor pode iniciar diversas atividades com o objetivo de compreender os temas abordados pelo filme, como, por exemplo: o número de ouro e sua relação com a arte, a estética, a sequência de Fibonacci, a teoria musical, a lógica intrínseca na estória de *Alice no país das maravilhas*² e sua conexão com o jogo de xadrez, a matemática presente na divisão da mesa de bilhar em secções que determinam o movimento da bola. Ao se contextualizar, o conteúdo gera a curiosidade, ou seja:

A tarefa proposta pelo professor deve-se constituir no próprio motivo de sua realização, ou seja, deve provocar no aluno a necessidade de resolver o problema ou questão contidos na tarefa. Mas é preciso que o aluno deseje aprender, que a aprendizagem do conceito se realize impulsionada por um motivo pessoal para aprender. (FREITAS e LIMONTA, 2012, p.14).

Na etapa inicial do projeto, trabalhamos a premissa de que a aprendizagem se dá do interpessoal para o intrapessoal. Assim, as atividades tiveram o objetivo de provocar a inquietação de como ensinar melhor determinados conteúdos matemáticos, mostrando formas de visualizar os objetos, se apropriando de teorias e técnicas inovadoras, incorporando-os na prática pedagógica.

Nosso planejamento considerou o pressuposto de que a atividade precede o desenvolvimento justamente quando as atividades propostas pelos vídeos tinham o objetivo de transformar o professor, de um descritor

¹ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=wbftu093Yqk>>. Acesso em: 07 dez. 2022.

² Filme disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=b1oC3yCdikY>>. Acesso em: 07 dez. 2022.

de conteúdos para um focado em atividades significativas, contemplando o trabalho coletivo com o aluno na construção do saber científico.

Na sequência, apresentamos e comentamos o vídeo *Pela trilha de Arquimedes - Formas e Tamanhos* que apresenta algumas das realizações desse matemático. É inspirador para a criação de material didático com o suporte da materialidade e ajuda compreender temas essenciais da matemática. Neste momento, salientamos a importância de conhecer a história do objeto dentro do contexto do ensino da matemática e da física. Os métodos de Arquimedes contêm fatos extremamente férteis e gerais que foram fundamentais para o desenvolvimento destas ciências. A maioria de suas descobertas estão presentes nos livros textos de hoje e são, também, utilizados na engenharia.

Dentre os principais temas desenvolvidos no curta, destacamos a divisão da área do círculo em setores que podem ser rearranjados de forma a se aproximarem da área de um paralelogramo. Se diminuirmos cada vez mais o tamanho dos setores, a área do novo arranjo se aproxima da área de um paralelogramo, cuja área é facilmente calculada (figura 2).

Abrimos aqui um parêntese para aconselharmos que, caso o(a) leitor(a) tenha curiosidade em ver o curta metragem antes de continuar a leitura, basta acessar o QR Code da figura 1 a seguir. Orientamos também que instale um bom leitor de QR Code antes de tentar acessá-lo.

Figura 1 – QR Code de Pela trilha de Arquimedes - Formas e Tamanhos



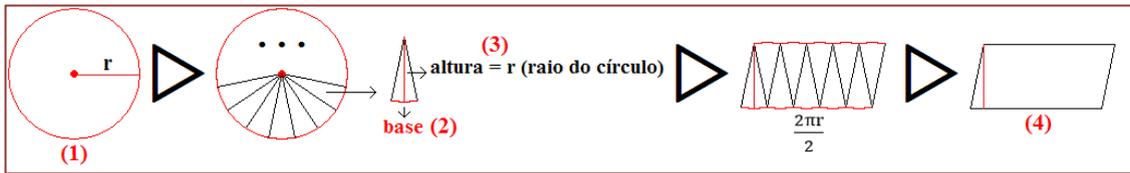
<<https://www.youtube.com/watch?v=fp4gOLlst4>>

Figura 2 - Quanto maior o número de divisões, mais se aproxima do paralelogramo



Fonte: Pela trilha de Arquimedes - Formas e Tamanhos

Nota-se, neste caso, que a medida da base do paralelogramo se aproxima da metade da medida do comprimento da circunferência definida pelo círculo e a sua altura será, sempre, a medida do raio do círculo (figura 3).

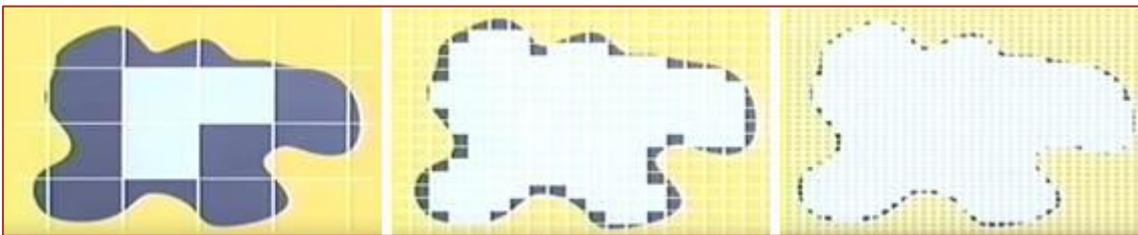
Figura 3 – Uma representação mais clara da situação

Fonte: Arquivo pessoal.

Logo, a área do círculo tem o seguinte comportamento:

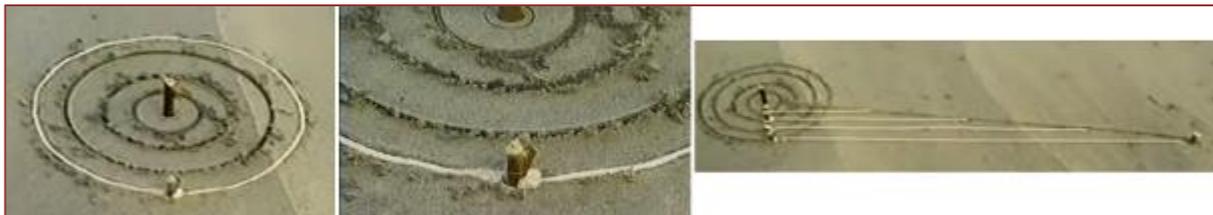
$$\hat{A}_{\text{círculo}} = \hat{A}_{\text{paralelogramo}} = \text{base} \cdot \text{altura} = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{2} \cdot r, \text{ onde } r \text{ é a medida do raio do círculo. Assim: } \boxed{A_{\text{círculo}} = \pi r^2}.$$

O que se percebe é que quanto mais dividimos o círculo em setores iguais o comprimento de cada arco aproxima-se de zero, permitindo que a figura auxiliar vá se aproximando cada vez mais de um paralelogramo. O processo de aproximações sucessivas permite estimar a área de uma figura qualquer. A estratégia é a mesma do princípio do cálculo de área utilizado no curso de Cálculo Diferencial e Integral.

Figura 4 - O processo de aproximações sucessivas

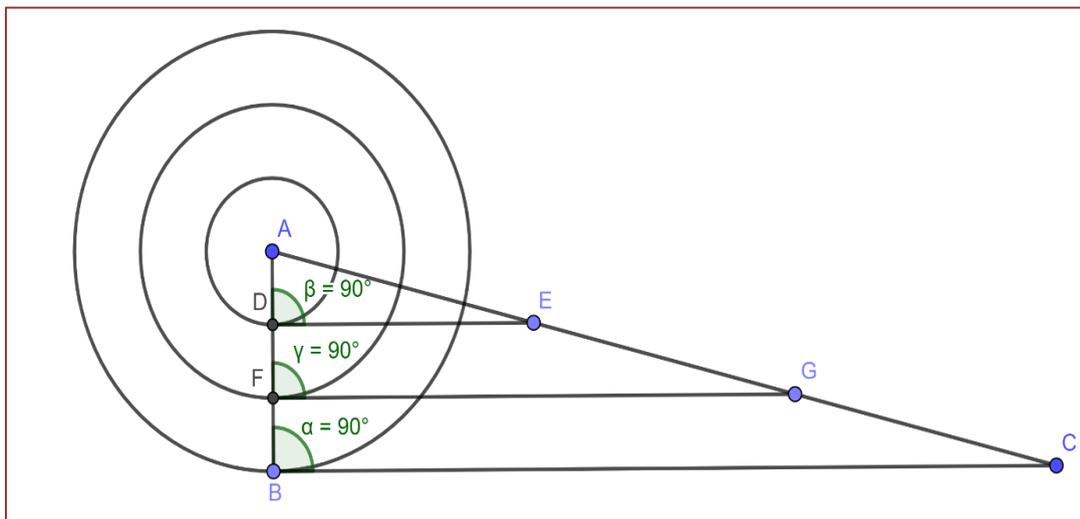
Fonte: Pela trilha de Arquimedes - Formas e Tamanhos

Muitos dos resultados encontrados por Arquimedes consideraram a equivalência ou equilíbrio de modelos observáveis. O vídeo mostra esta estratégia, partindo de um modelo composto por vários círculos concêntricos. Utilizando-se de uma corda para representar o perímetro de cada um deles e construindo, a partir daí, triângulos retângulos, cujas bases são os comprimentos dos cordões e as alturas são iguais aos raios das respectivas circunferências, ele pôde intuir uma interessante propriedade, válida para todos os círculos considerados: a área de cada círculo é equivalente à área de cada triângulo retângulo encontrado, respeitando-se suas proporções, conforme pode ser observado na figura 5.

Figura 5 - A decomposição do círculo

Fonte: Pela trilha de Arquimedes - Formas e Tamanhos

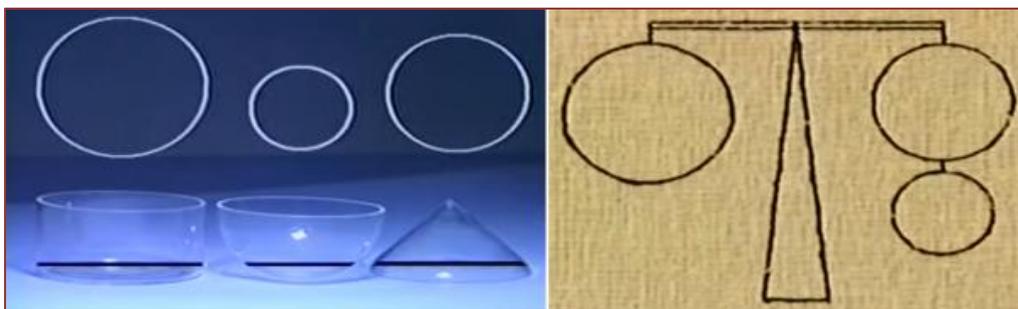
A figura a seguir deixa mais clara essa situação:

Figura 6 – Ilustração gráfica da figura 5(c)

Fonte: Arquivo pessoal.

Na figura 6, $\overline{AB} = r$ e $\overline{BC} = 2\pi r \rightarrow \text{Área}_{\Delta ABC} = \frac{2\pi r \cdot r}{2} = \pi r^2$

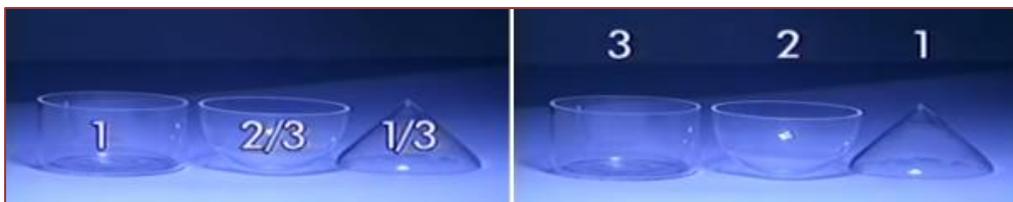
Essas atividades não necessitam de explicações adicionais, atingindo a essência da propriedade. Mais à frente, o vídeo apresenta o método do equilíbrio que foi utilizado por Arquimedes para deduzir a relação entre os volumes da semiesfera de raio “r”, do cilindro de raio e altura “r” e do cone de raio e altura “r”, como mostra a figura 7 a seguir:

Figura 7 – Representação do método do equilíbrio de Arquimedes – Princípio da Alavanca

Fonte: Pela trilha de Arquimedes - Formas e Tamanhos.

Arquimedes percebeu que quando cortamos em um mesmo nível os três sólidos, obtemos três fatias, sendo que a fatia do cilindro sempre se equilibra com as fatias do cone e da semiesfera juntas. Para isso utilizou o Princípio da Alavanca: fossem quais fossem as seções medidas, as fatias sempre se equilibravam. (PELA TRILHA DE ARQUIMEDES – FORMAS E TAMANHOS, 2002).

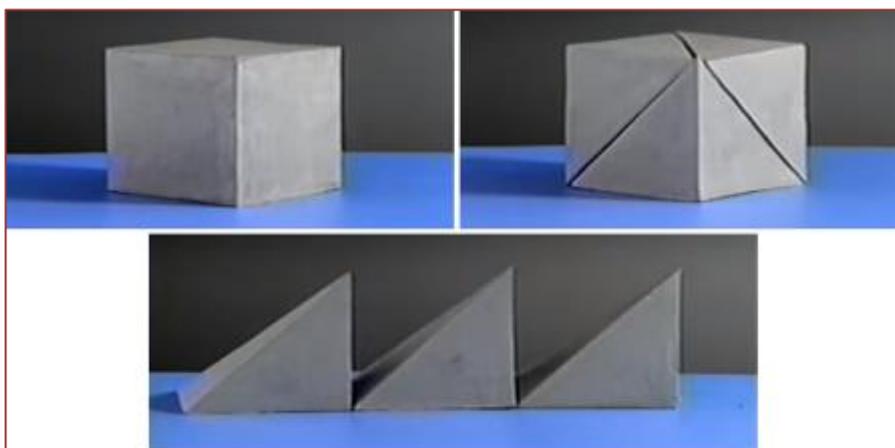
Ele conclui que o volume da semiesfera é $\frac{2}{3}$ do volume do cilindro, já que o volume do cone é $\frac{1}{3}$ do volume do cilindro. Logo, a proporção entre os três volumes é de 3 para 2 para 1, conforme a figura 8.

Figura 8 - A proporção entre o volume do cilindro, da semiesfera e do cone – A proporcionalidade

Fonte: Pela trilha de Arquimedes - Formas e Tamanhos.

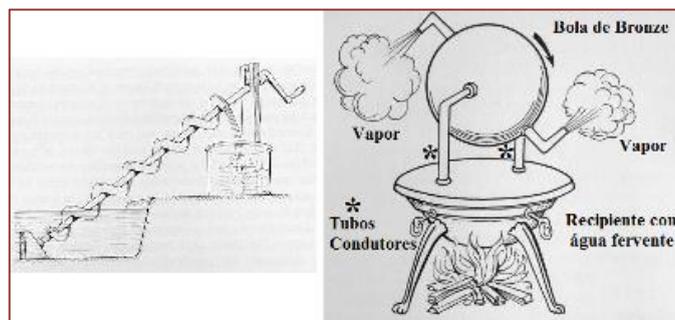
O entendimento definitivo desta propriedade é revelado pelo princípio de Cavalieri, também abordado no vídeo. Eles (o vídeo e o Princípio) ilustram muito bem os pressupostos de que o método decorre do conteúdo e o da importância do desenvolvimento histórico do pensamento matemático. Em resumo, o princípio de Cavalieri para planos ou sólidos afirma que: se duas figuras têm seções com mesmo comprimento ou área, então suas áreas ou volumes permanecem as(os) mesmas(os).

Para finalizar, este vídeo aborda, ainda, a interessante questão de dividir um prisma em pirâmides utilizando-se o suporte da materialidade. Esse tipo de construção é importante, pois nossa experiência profissional mostra que, no processo descritivo, o aluno não consegue visualizar a construção e não consegue formar a imagem mental tão importante para compreender muitas situações matemáticas, como por exemplo, compreender que o volume de uma pirâmide é um terço do volume do prisma correspondente.

Figura 9 - O volume de uma pirâmide é um terço do volume do prisma correspondente

Fonte: Pela trilha de Arquimedes - Formas e Tamanhos.

Em outros vídeos, apresentamos os princípios físicos do parafuso de Arquimedes e a máquina a vapor desenvolvida por Heron de Alexandria. Esses eventos estão ilustrados na figura a seguir (figura 10). Na oportunidade, comentamos sobre a importância de usar a ideia em feiras de ciências, mostrando a aplicabilidade dessas descobertas científicas.

Figura 10 – O Parafuso de Arquimedes e a Eolípila ou Máquina Térmica de Heron

Fonte: Arquivo pessoal. Original, vide Referências.

Estes vídeos permitiram-nos realizar a divisão de um trabalho, com a finalidade de intensificar o contato do aluno com as teorias apontadas e realizar o pressuposto de ir do abstrato para o concreto e possibilitar, posteriormente, o retorno ao abstrato, tanto do ponto de vista do conteúdo matemático, como da metodologia do ensino da matemática.

Para tanto, fizemos a divisão dos conteúdos para produzir materiais didáticos e artigos relatando as experiências desenvolvidas e compartilhadas por todos os envolvidos no projeto. Assim ficou a divisão dos temas: o parafuso de Arquimedes; a proporção do cilindro, do cone e da semiesfera; a máquina a vapor de Heron; o princípio de Cavalieri para Áreas; o princípio de Cavalieri para Volumes; Área do triângulo e do círculo com cordões; Decomposição do prisma em pirâmides. Para cada grupo foi atribuída a tarefa de desenvolver um material didático manipulável para ser apresentado aos outros grupos como primeira experiência, para em seguida ser apresentada aos alunos de cada escola campo avaliando suas potencialidades. Posteriormente a esta divisão, cada grupo deveria desenvolver um artigo com o relato de suas experiências. Após estes relatos e a realização de diversas discussões, desenvolveu-se a construção do Parafuso de Arquimedes e da Máquina a Vapor de Heron, as quais foram apresentadas em um evento da Universidade Estadual de Goiás - UEG.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluímos nosso trabalho enfatizando o potencial de nossa proposta com o passar dos anos. Observamos, pelos relatos e pela observação das reações dos alunos do PIBID, que a proposta agregou elementos substanciais na formação destes e mostrou-se colaboradora no trabalho motivador e inovador com relação à metodologia do ensino de matemática. Constatamos a necessidade de continuar o trabalho e ampliar nossos objetivos dentro e fora do projeto. Nesta direção, já propomos a realização da monografia de final de curso constituída a partir desta experiência. Sentimos a necessidade de ampliar o laboratório de ensino de matemática, buscando inserir a teoria de Davydov como base na escolha das atividades, na confecção do material manipulável, na seleção de vídeos, entre outros. Notamos certa urgência em trabalhar na graduação, de forma mais eficaz, a teoria do Ensino Desenvolvimental com o objetivo de preparar melhor nosso futuro professor, pois ficou nítido que nosso aluno ainda é carente de uma formação adequada, mesmo que no interior do curso estejam sendo trabalhadas disciplinas nessa direção. Percebemos que não é atingida a essência das questões metodológicas nestas disciplinas, algo que esta teoria pode, com dedicação e trabalho, nos ajudar a alcançar.

Com as nossas contínuas observações durante esse tempo em que o projeto vem sendo desenvolvido, ficou claro que, com a exploração dos vídeos em grupo, a aprendizagem se deu, inicialmente, do interpessoal para o intrapessoal. Ao levarmos a ideia para as salas de aula, vimos definidos: o papel da escola (ensinar conceitos científicos) e o papel do professor (agregar conhecimentos prévios e suas ampliações). Nossas atividades precederam a aprendizagem, compreendendo a história do objeto através das abordagens apresentadas, atingindo a sua essência. O Caminho da boa aprendizagem se fez do abstrato para o concreto e a construção dos objetos manipuláveis nos provou que o processo descritivo não contempla totalmente a aprendizagem significativa. A importância da motivação para o ensino-aprendizagem dos conceitos científicos nos deixou claro que o método decorre do conteúdo. Por fim, ao conhecer nosso aluno sócio-cognitivamente, nós, presentes e futuros professores, conseguimos associar: ciência, senso crítico, informação e cultura.

REFERÊNCIAS

- [1] FREITAS, Raquel Aparecida Marra da Madeira; LIMONTA, Sandra Valéria. A educação científica da criança: contribuições da teoria do Ensino Desenvolvimental. *Linhas Críticas*, UnB, v. 18, p. 47-68, 2012.
- [2] O PARAFUSO de Arquimedes e a Eolípila ou Máquina Térmica de Heron. Disponível em respectivas: <<http://www.geocities.ws/saladefisica7/funciona/arquimedes.html>> e (com adaptação da figura) <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAdr4AE/maquinas-termicas>>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- [3] PELA trilha de Arquimedes – formas e tamanhos. Editora UNICAMP, 2002. VHS (14 min e 28 seg). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=fP4gOLlst4>>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- [4] PERES, Thalitta Fernandes de Carvalho; FREITAS, Raquel Aparecida Marra da Madeira. Matemática no ensino médio: ensino para a formação de conceitos e desenvolvimento dos alunos. *Práxis Educativa*, Universidade Estadual de Ponta Grossa, v. 8, p. 173-196, 2013.

Capítulo 10

O ensino remoto de matemática através das Mídias Tecnológicas: Um estudo de caso sob a luz da Matemática crítica, considerando o aspecto socioeconômico

Raphaela Gemaque de Pinho

Resumo: Este estudo tem como objetivo mostrar a análise o impacto educacional no Ensino Remoto Emergencial¹, utilizando plataformas do Google e plataformas estudadas em busca de maneiras com baixa latência² no Ensino Fundamental focado no 7º ano. Partindo do pressuposto de um vírus mundialmente avassalador e mais especificamente um país de nível educacional que tem uma crescente decadência a cada novo ano, partindo do pressuposto da nota dos estudantes brasileiros no PISA (Programa Internacional de Avaliação de Aluno). Vimos à educação no Brasil no ano 2020 ter que se reinventar e atualizar suas maneiras de educar a nação com novas formas tecnológicas, infelizmente não sendo acessíveis a todas as comunidades estudantes afetadas pela pandemia do COVID-19 e nesse contexto é apresentado através de uma análise de campo de como uma rede de escolas privada em Belém do Pará se reconfigurou para dar acesso a esse novo momento educacional, visando uma melhor ensino-aprendizagem durante a época pandêmica, avaliando por meio de métodos de abordagens, os quais complementam o objetivo do trabalho.

Palavras-chave: Impacto educacional, Ensino Remoto Emergencial, Baixa latência.

¹O tempo que leva para o ping retornar para o computador de origem (normalmente medido em milissegundos) é a **latência** (a qualidade, mas não a velocidade de sua conexão). **Latência** mais **baixa** é melhor.

²O tempo que leva para o ping retornar para o computador de origem (normalmente medido em milissegundos) é a **latência** (a qualidade, mas não a velocidade de sua conexão). **Latência** mais **baixa** é melhor.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, os processos metodológicos utilizados na área da Educação vêm sendo estudados e questionados, quanto a sua evolução e como os professores vêm acompanhando as transformações ocorridas no cotidiano e com a humanidade no decorrer de sua história.

Segundo Mendes (2012, p. 5), cientistas desenvolveram sua criatividade ao longo do tempo, por meio de ideias e práticas matemáticas, tentativas de corrigir possíveis erros percebidos em trabalhos anteriores aos seus, ou mesmo relacionados às práticas matemáticas em contextos técnicos, culturais e tecnológicos o que atribuiu investigação, reelaboração, interpretação e o surgimento de novas explicações matemáticas, por meio da criatividade.

Hoje, a grande mudança que a humanidade passou foi a utilização de tecnologias, devido a pandemia do COVID 19, segundo Paulo Tomazinho “um vírus virou um cisne negro³ avassalador. Em poucos dias o que era um surto de gripe na China atingiu todo o mundo. Uma pandemia com consequências inimagináveis em pleno século 21”, que transformou a tecnologia, e assim as pessoas precisaram se reinventar, foi de suma importância para conduzir o isolamento social em uma aproximação das pessoas via tecnologia, logo, além da mudança social teve a mudança econômica e cultural, segundo Pierre Lévy, “surgiram como a infraestrutura do ciberespaço, novo espaço de comunicação, de sociabilidade, de organização e de transação, mas também novo mercado da informação e do conhecimento” (1999, p. 32).

Rodrigues (2020, p. 32):

[...] evidencia que a primeira coisa importante que precisamos registrar é a diferença entre EaD e atividades do ERE. Na EaD, segundo a autora, desde o planejamento até a execução de um curso ou de uma disciplina, há um modelo subjacente de educação que ampara as escolhas pedagógicas e organiza os processos de ensino e de aprendizagem. Existem concepções teóricas, fundamentos metodológicos e especificidades que sustentam, teórica e praticamente, essa modalidade.

Essa constante presença da tecnologia, influencia os alunos tornando-os dependentes delas, assim como os educadores; por isso a necessidade de se usar tal recurso associando e implementando à Educação, para um melhor ensino e aprendizagem, com intuito de trazer praticidade ao ensino, tornando-o mais agradável e fácil de se compreender.

Segundo Cunha et al (2015, p. 1158), é de fundamental importância que os educadores procurem outras práticas metodológicas, além de livros didáticos, quadro negro, giz e aulas expositivas, pois, para uma melhor qualidade do ensino é preciso que os educadores estejam preparados para a construção de redes interativas, mesmo que os recursos tecnológicos não sejam tão acessíveis em muitas unidades escolares, pode-se fazer uso dos que estão disponíveis.

Tivemos pesquisas que mostraram a eficiência dos métodos que aplicamos na pesquisa, além dos dados próprios possuímos dados como, por exemplo, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp):

Com isso, logo no início da disseminação viral, houve discussão sobre a suspensão de aulas em todas as esferas da educação. A Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) optou pela suspensão do ensino presencial em março 2020, como em muitas outras universidades do mundo, o que gerou novas demandas para o ensino: essa suspensão foi acompanhada por busca de métodos e tecnologias inovadoras de ensino como relatado em outras instituições. A Faculdade de Ciências Médicas (FCM-Unicamp) optou pelo ensino remoto emergencial, utilizando majoritariamente a plataforma Google Sala de Aula.

E para garantir uma melhor qualidade de ensino, sobretudo da educação Matemática crítica, o que segundo Skovsmose (1994) utiliza da educação matemática com um cunho onde procura trabalhar projetos educacionais de forma político social a área questão trabalho é voltado, tem-se associado a tecnologia à educação, por isso, estas vêm sendo alvo de diversos estudos na comunidade acadêmica, principalmente

³ Termo utilizado pelo autor

pelo crescente uso de recursos tecnológicos como: celulares, tablets, computadores. E utilizando de tal fenômeno, produzir processos pedagógicos que venham a fazer proveito desses recursos.

Outro exemplo que podemos apresentar é o caso Felder e Silverman (1998), os quais apresentam investigações e relatos sobre os impactos do Ensino Remoto Emergencial na vida dos docentes. O qual foi baseado nas teorias apresentadas por Jung em 1921, Myers e Briggs em 1942 e Kolb em 1984 (VIEIRA JÚNIOR, 2012).

Segundo Mendes (2012, p. 2), os melhores caminhos para qualquer situação na vida, pessoal ou profissional, é ser criativo e exercitar a flexibilidade de soluções a partir de um pensamento provocativo, paradoxal, metafórico e lúdico.

E buscando soluções para fazer com que os alunos venham a entender os conteúdos, no meio de um cenário caótico recorreu-se a criatividade para trabalhar com o Ensino Fundamental, utilizando como recursos o meio digital e informacional.

Para que se obtenham novos processos pedagógicos de ensino, é necessário se ter uma visão crítica, para que a Educação possa vir a se transformar e progredir, assim como a sociedade, evoluindo e alcançando melhorias. Para Skovsmose (2001, p. 101) a educação crítica é “uma investigação de condições para a obtenção do conhecimento, uma identificação dos problemas sociais e sua avaliação, é uma reação às situações sociais problemáticas [...] para ser crítica, a educação deve reagir às contradições sociais”.

Por isso a necessidade de se adequar a modernidade, neste caso, saber fazer o bom uso de tecnologias, as quais virão a serem ferramentas essenciais para o ensino e aprendizagem dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. Segundo Skovsmose (2001, p. 15), a matemática coloniza parte da realidade e a rearruma⁴ a partir de uma intervenção dela na realidade. Tal ponto, é denominado pelo autor de “poder formatador da matemática”. Segundo o mesmo autor (2001, p. 16) a matemática “rearruma” a sociedade quando abstrações concretizadas em situações cotidianas como maneiras de calcular impostos, auxílios às crianças, salários, estratégias de produção.

Por isso a necessidade de uma Educação matemática crítica, para que se possa relacionar a matemática com o cotidiano, e em outros aspectos da vida, como o pessoal e o profissional, a partir de procedimentos pedagógicos e utilização e recursos para facilitar o ensino e aprendizagem do aluno.

Partindo deste norte, este trabalho foi elaborado para mostrar um dos procedimentos de ensino que utiliza a tecnologia como recurso para o ensino da Matemática na Educação Fundamental. A partir do estudo e pesquisas bibliográficas, assim como a experiência vivenciada no âmbito escolar, foi possível elaborar este trabalho. Observando o estudo sobre currículos escolares, baseados nos Parâmetros curriculares Nacionais (PCN's), o que colaboram para a fundamentação do trabalho.

O currículo passou a ser discutido mais especificamente a partir da década de 1920 e 1930, com as reformas promovidas pelos pioneiros da Escola Nova, numa tentativa de romper com a escola tradicional, que visava a um ensino para a reprodução de conteúdos, para a transmissão de conhecimentos já sistematizados e acumulados pela humanidade. (MOREIRA, 1990).

Segundo os PCNs: “um aspecto relevante dos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer” (BRASIL, 1997, p.49).

Este trabalho tem a finalidade de mostrar quais os objetivos, a problemática, justificativa, metodologia e fundamentação teórica para estudar, analisar e elaborar uma monografia a respeito do impacto educacional criando uma solução criativa com o Ensino Remoto Emergencial, no Ensino Fundamental, mais especificamente 7º ano, e para isso, como objeto de estudo, montar aulas com qualidade utilizando plataformas com baixa latência, a plataforma StreamYard associadas a plataforma Google for Education, serão usadas como forma para estabelecer essa associação da educação à tecnologia.

Segundo Otto (2016, p. 8), a forma sofisticada de comunicação desenvolvida pelas tecnologias vem a operar com o sensível, o concreto, com a imagem em movimento, de forma imediata; como a parte visual do ser humano não percebe toda a informação, é essencial que a tecnologia venha dar sentido ao caos e organize a multiplicidade de sensações e dados.

⁴ Termo utilizado pelo autor

E com base nisso, pode-se afirmar que a pesquisa pretendida tem o intuito de verificar essa associação da tecnologia à educação, de plataformas do Google, que será a base de estudo para programar o uso da tecnologia como recurso para o processo metodológico do ensino, que utilizará princípios da matemática, com o propósito de gerar melhores resultados de ensino com qualidade na época pandêmica (momento em que mundo está sofrendo contaminação viral, nesse contexto há casos de corona virus por todo o globo terrestre) em uma rede escolar formada por seis unidades, que entram em contraste com as instituições de ensino que ainda utilizam do ensino tradicional.

2. PROBLEMÁTICA

A economia brasileira é considerada, em 2018, é a nona economia mundial e a primeira da América Latina, segundo dados do FMI. O PIB do Brasil é estimado em 2,14 trilhões de dólares. No entanto, no cenário atual de 2020, o mercado financeiro revisou pela 13ª semana seguida a previsão de queda da economia este ano. A estimativa de recuo do Produto Interno Bruto (PIB) – a soma de todos os bens e serviços produzidos no país – piorou de 3,76% para 4,11%, segundo o Jornal do Comércio (2020). Nota-se a grande disparidade que tivemos devido a economia, logo podemos perceber que quando ocorre a decadência do PIB o investimento em educação também abala.

Segundo os dados de 2015 do Programa de Avaliação Internacional de Estudantes (PISA), 70% dos alunos brasileiros não atingem a capacidade desejada no Ensino Básico quanto ao aprendizado da Matemática, e suas notas estão 10 (dez) vezes abaixo da média dos países membros da Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico (OCDE), e a partir desse pressuposto a presente pesquisa pretende estudar e reunir maneiras de implementação da tecnologia de forma simples e com um poder inovador, no intuito de responder ao seguinte problema: O uso da tecnologia como prática docente vem a funcionar como suporte educacional no ensino da Matemática de forma positiva? As plataformas utilizadas ajudam o fácil acesso para todos os alunos? Como o impacto do ensino-aprendizagem pode ser avaliado no Ensino Remoto?

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL:

Analisar o impacto educacional no Ensino Remoto Emergencial⁵, utilizando plataformas do Google e plataformas estudadas em busca de maneiras com baixa latência⁶, no Ensino Fundamental focado no 7º ano. Visando uma melhor ensino-aprendizagem durante a época pandêmica do COVID 19, avaliando por meio de métodos de abordagens, os quais complementam o objetivo do trabalho.

Objetivos Específicos:

- Realizar levantamento quantitativo, em escola selecionada, a respeito da atual situação dos alunos quanto ao ensino aprendido; por meio de avaliações periódicas
- Examinar o funcionamento das plataformas educacionais bem como o aplicativo Youtube pode ser aplicado no Ensino Remoto Emergencial;
- Analisar o impacto no ensino e aprendizagem através do método de abordagem quantitativo, longitudinal e correlacional, utilizando o Google Formulário⁷ para essa pesquisa;

3.2. JUSTIFICATIVA

Aliar a tecnologia ao ensino de conteúdos considerados de difícil aprendizagem, tem se mostrado uma maneira eficiente de aprimorar o aprendizado. Segundo Otto:

⁵O tempo que leva para o ping retornar para o computador de origem (normalmente medido em milissegundos) é a **latência** (a qualidade, mas não a velocidade de sua conexão). **Latência** mais **baixa** é melhor.

⁶O tempo que leva para o ping retornar para o computador de origem (normalmente medido em milissegundos) é a **latência** (a qualidade, mas não a velocidade de sua conexão). **Latência** mais **baixa** é melhor.

⁷É um estúdio que facilita a produção de lives nas redes sociais. Os usuários podem acessá-lo para realizar transmissões com mais de uma pessoa, o que a maioria das redes sociais não permite.

A sala de aula é um grande espaço de aprendizagem, professores buscam significar, tornando-o mais prazerosa e eficiente a aquisição de conhecimentos. Mas porque não ampliar este espaço? Com o uso das tecnologias podemos ampliar este espaço, conhecendo não apenas o pequeno mundo em que se vive, mas buscando novos conceitos, linguagens, expressões. Trazendo novas metodologias de ensino, as tecnologias oferecem ferramentas que geram maneiras diferentes de ensinar. O uso das tecnologias assume uma função importante na educação, sendo necessária também uma análise dessa nova ferramenta de ensino com planejamento e controle (2016, p. 6).

Partindo desse pressuposto, o uso da tecnologia como recurso didático pode ser eficiente para o ensino, visto como ferramenta deve ser analisada e planejada para se obter o controle de seu uso voltado apenas e somente para o aprendizado do aluno. Esse planejamento deve ser feito de forma criativa e crítica para alcançar a eficiência de seus objetivos, para isso, deve partir das seguintes indagações: “porquê?” e “para quê?”.

Mendes (2012, p. 3) responde o seguinte:

[...] A esse respeito, diversos estudiosos no assunto asseguram que a criatividade é uma habilidade humana essencial a ser desenvolvida porque é fundamental para o desenvolvimento do potencial de quem estuda, aprende e produz conhecimento e essencial para a autonomia do ser humano, podendo desenvolver o pensamento divergente/criativo, como uma habilidade essencial para nos conduzirmos na vida, posto que com ela se torna possível desenvolver um processo educativo emancipatório para a produção de conhecimento novo e para enriquecer o processo educativo; que possa favorecer o crescimento de quem produz conhecimento; tendo em vista que o processo de aprendizagem e produção cognitiva ser sempre prazeroso e que a inovação nunca permitir a rigidez de práticas e conceitos, ao contrário, haja um constante interesse pela renovação e arejamento de ideias.

Visto o “porquê” e qual a finalidade de se ter um planejamento criativo, tem-se o questionamento do por que se utilizar a tecnologia como recurso na proposta de ensino aprendizagem. Skovsmose (2001, p. 129) diz:

Nesses ambientes, a matemática é frequentemente retratada como instrumento/estrutura estável e inquestionável em um mundo muito instável. Frases como “foi aprovado matematicamente”, “os números expressam a verdade”, “os números falam por si mesmos”, “as equações mostram / asseguram que” são frequentemente usadas na mídia e nas escolas.

Para tanto, o educador tem de assumir a responsabilidade de aperfeiçoar esse recurso para alcançar a compreensão dos alunos sobre o conteúdo nas disciplinas a ser transmitido, e também, deve-se entender e compreender o mundo natural e cultural em que vivem os alunos.

É notório dizer que, a presença das novas tecnologias nas mais diversas esferas da sociedade contemporânea, é imprescindível, orientar os docentes para uso das novas tecnologias de comunicação e de informação, como tecnologias interativas em projetos políticos pedagógicos, tanto no seu desenvolvimento contínuo, quanto na sua prática em sala de aula, se faz imprescindível (CAVALCANTE, 2012, p. 1).

Portanto, para que se trabalhe com qualquer tipo de recurso didático, faz-se necessário o estudo e formação contínua do educador para que possa acompanhar e desenvolver processos metodológicos viáveis para o ensino e aprendizagem de seus alunos.

Em 2007, foi criado pelo Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), vinculado ao MEC, um indicador chamado Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), com o objetivo de monitorar e medir os avanços na qualidade do ensino Fundamental e Médio no país.

Segundo Oliveira Júnior:

O IDEB mede a qualidade da Educação combinando três indicadores: taxa de aprovação, notas de Matemática e Língua Portuguesa na Prova Brasil. Isoladamente, essas três medidas não fazem sentido, entretanto, quando combinadas no mesmo índice, como no caso do IDEB, auxilia no processo de avaliação da qualidade do ensino. As metas do IDEB foram estabelecidas com o objetivo de comparar a qualidade da Educação no Brasil com os outros países do PISA (OLIVEIRA JUNIOR, 2018, p. 2).

O IDEB, dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental do Brasil, cresceu com o decorrer dos anos, a partir do ano de sua criação, e foi somente no ano de 2013 que a meta dos anos iniciais foi atingida. A partir da leitura do IDEB, que nos é possível verificar como vai o progresso da educação no Brasil quanto ao resto do mundo, portanto, o crescimento do indicador e a condição em relação a meta são importantes para análise de seus parâmetros.

O Ministério da Educação (MEC) divulgou, em 2016, os resultados do PISA e da OCDE, no qual o resultado da média do desempenho de jovens brasileiros, de 15 anos, foi de 337 pontos, correspondente a avaliação da disciplina de Matemática. Sendo que a média dos estudantes dos países membros da OCDE é de 490 pontos, ou seja, a média dos alunos brasileiros é bastante inferior.

Os últimos resultados do IDEB, para o Estado do Pará, demonstraram que a sua nota do IDEB cresceu, mas não atingiu a meta estipulada para o ano de 2018. Além disso, se comparado o IDEB do Estado do Pará com a média do IDEB do Brasil, o Estado ainda se encontra em uma situação inferior aos parâmetros estabelecidos pelo país.

Ao deparar-se com esta situação, é necessário revisar e analisar o que precisa ser feito para mudar tal realidade em que nosso Estado se encontra. Dentre vários processos metodológicos, tem-se as tecnologias e práticas docentes inovadoras que podem ser utilizadas como recursos para que se possam aumentar essa taxa do IDEB do Pará, e não somente, também é necessário estimular, motivar e desenvolver um melhor aprendizado do aluno em querer aprender, para assim, facilitar as práticas de ensino e aprendizagem, por meio de ferramentas atuais e mais próximas do cotidiano e realidade que a humanidade se encontra atualmente.

Acerca de tudo isso, esse trabalho vem analisar e expor o uso da tecnologia como recurso para um melhor aprendizado, para tanto, será utilizada uma plataforma que permita a integração da tecnologia com a educação, o “Youtube”, para favorecer o crescimento do uso de métodos alternativos ao Ensino Remoto Emergencial nas instituições de ensino, sendo o presente trabalho focado no Ensino Básico, com intuito de disseminar essa tecnologia e prolongar o seu uso em mais municípios, bem como avaliar o seu progresso enquanto ferramenta de aprendizagem parece necessário frente aos últimos resultados do IDEB no país, e principalmente, no Estado no qual esse trabalho utiliza instituição de ensino como campo de pesquisa.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. TENDÊNCIAS EDUCACIONAIS NA MATEMÁTICA

Analisando as tendências matemáticas, o artigo se fundamenta na utilização da aprendizagem lúdica-visitando a teoria histórico-cultural de Vygotsky. Para melhor apresentação dessa experiência com o ensino fundamental II, principalmente no sétimo ano, é importante fazer uma breve análise com os PCN's, PCN's é o Parâmetros curriculares Nacionais (PCN's) para as oito séries do Ensino Fundamental posto em vigor 1997/1998. Segundo os Parâmetros curriculares Nacionais.

“(…) A Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar. A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; aprender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Recursos didáticos

como jogos, livros, vídeos, calculadora, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática”. (BRASIL, 1998).

O PCN de 1998 trouxe mudança no ensino fundamental (5° a 9°), no entanto, iremos enfatizar o quarto ciclo (5° e 6° série) já que todo o experimento se deu no sétimo ano (6° série).

Nota-se a importância de levar em consideração os conhecimentos prévios que os alunos possuem, buscando uma relação dos conteúdos abordados em sala de aula com o cotidiano deles. De acordo com os PCNs (1997) “o conhecimento prévio dos alunos [...] é particularmente relevante para o aprendizado científico e matemático”.

Desse modo, buscamos realizar a pesquisa sobre as tendências da educação matemática utilizando a colocação de Fiorentini (1995) apresenta uma categorização no processo de ensino da Matemática ao longo dos anos. Identificando assim, seis tendências pedagógicas: a formalista clássica, a empírico-ativista, a formalista moderna, a tecnicista e suas variações, a construtivista e a sócioetnoculturalista.

Atualmente, podemos considerar como novas tendências em Educação Matemática: Etnomatemática, Modelagem Matemática, Resolução de Problemas, História no Ensino da Matemática, Leitura e Escrita na Matemática, Educação Matemática Crítica e uso de TICs (tecnologias da informação e comunicação).

No entanto, esse trabalho tem como objetivo a educação matemática crítica e uso de TIC's (tecnologias da informação e comunicação), o qual se separa em duas etapas a parte teórica que fundamenta o trabalho e a segunda que mostra a experimentação e a jornada do processo de construção do Ensino Remoto Emergencial de seis escolas, analisando o 7° ano do Ensino Fundamental.

A tecnologia aplicada à educação

Nos dias atuais, a tecnologia é um recurso muito presente na vida dos indivíduos, e seu constante avanço e inovação permite que todos procurem se adaptar e se atualizar quanto a esses recursos. E na área da educação, tal meio não pode deixar de ser utilizado, e com o ensino híbrido⁸ passou a ser mais presente visto que os alunos vivenciam e utilizam tais recursos, assim como os educadores.

Segundo Amado e Carreira (2015, p. 9), o professor, enquanto cidadão e profissional está hoje igualmente dependente do computador ou do celular e, muitas de suas tarefas necessitam de recurso tecnológico, como por exemplo, o registro da avaliação dos alunos, registro de presença e recursos midiáticos utilizados na apresentação de aulas.

Visto isso, se o educador utiliza de recursos tecnológicos em seu cotidiano fora de sala de aula, ele também pode associar tais recursos a suas práticas de ensino. “A postura do profissional da educação atualmente é que este deve dominar um saber sobre a produção social de comunicação cultural e, ainda, correlacionar este saber com mídias e multimídias” (RESENDE e FUSARI, 1994, p. 15).

Dessa forma, a tecnologia quando utilizada como recurso construtivo, se torna uma ferramenta poderosa no desenvolvimento de conceitos e acúmulos de conhecimento crítico, do que simplesmente ganho de conhecimento factual.

As tecnologias da comunicação não substituem o professor, mas modificam algumas das suas funções. A tarefa de passar informações pode ser deixada aos bancos de dados, livros, vídeos, programas de CD. O professor se transforma agora no estimulador da curiosidade do aluno por querer conhecer, por pesquisar, por buscar as informações mais relevantes. Num segundo momento, coordena o processo de apresentação dos resultados pelos alunos. Depois, questiona alguns dos dados apresentados, contextualiza os resultados, adaptando-os à realidade dos alunos, questiona os dados apresentados. Transforma informação em conhecimento e conhecimento em saber, em vida, em sabedoria – o conhecimento com ética (PAPERT, 1988, p. 21).

⁸Uma classe escolar ou sala de aula é um local, geralmente numa escola, onde os alunos aprendem lições ensinadas pelo professor

Isso justifica tanto pela falta de integração proposta pela escola ao uso de tecnologias quanto pela ideia de inovação refreada por muitos profissionais dessa área. Segundo Valente (1999), a disseminação da informática na educação e os avanços de softwares educacionais estão mostrando que a distinção entre o uso do computador para ensinar ou para promover a aprendizagem é que é a grande questão. Dessa forma, a tecnologia, quando utilizada como recurso construtivista, se torna uma ferramenta poderosa no desenvolvimento de conceitos e acúmulos de conhecimento crítico, do que simplesmente ganho de conhecimento factual.

Segundo a OCDE (2015, p. 2):

[...] os professores no Brasil sentem que precisam estar mais preparados para utilizar ferramentas tecnológicas no ensino. Cerca de 27% dos professores dos anos finais do ensino fundamental declararam ter um alto nível de necessidade de desenvolvimento profissional no ensino com as TIC e 37% declararam ter necessidade de desenvolvimento profissional no uso de novas tecnologias no local de trabalho. Esses percentuais estão bem acima das respectivas médias OCDE de 18% e 15% e estão entre os maiores de todos os países que participam na TALIS. TIC é um componente importante do crescimento econômico e os jovens de hoje necessitam de habilidades de utilização dessas tecnologias.

Isso mostra, que não é apenas necessário que se implante o uso de tecnologias à Educação, também é preciso que os educadores sejam capacitados para tal, assim como as instituições de ensino que tem de ser preparadas para esses recursos. Segundo a OCDE (2015, p. 2):

[...] em 2012 o Brasil tinha 22 alunos para cada computador, comparado com a média OCDE de 5 alunos por computador. Apesar de esta média representar uma melhoria significativa em relação a 2003, quando havia 34 alunos por computador, ela continua a ser a segunda mais alta entre os países e economias participantes do PISA. Além disso, cerca de 32% dos alunos no Brasil frequentaram escolas cujos diretores declararam que a capacidade para oferecer ensino foi prejudicada, em grande medida, por uma escassez de computadores para o ensino.

Um estudo realizado por Bittar, Guimarães e Vasconcellos (2008) mostra que há comprovações de resultados eficientes alcançados por softwares aplicados ao ensino da Matemática em escolas de ensino Fundamental, porém, os professores não têm utilizado efetivamente essa tecnologia em suas aulas, o que acontece inclusive nos cursos de formação de professores tanto inicial quanto continuada.

Trata-se de equipar as escolas com as tecnologias digitais para que sejam utilizadas pelos professores, mas sem que isso provoque uma aprendizagem diferente do que se fazia antes e, mais do que isso, o computador fica sendo um instrumento estranho à prática pedagógica. É defendido por elas uma integração da tecnologia na educação onde o computador deve ser usado e avaliado como instrumento e esse uso deve fazer parte das atividades rotineiras das aulas (ARAÚJO; SANTOS, 2014, p. 18 apud BITTAR; GUIMARAES; VASCONCELOS, 2008, s/p).

Diante do exposto, é natural que ocorra uma espécie de receio ao adotar uma tecnologia diferente do habitual em sala de aula. No entanto, muitos estudos indicam e aprovam o uso dessas tecnologias, tendo em vista que, de acordo com Silva (2005) “o professor deve relacionar tecnologias, metodologias e atividades trazendo o mundo audiovisual para a escola, variar a forma de dar aula, deixando a repetição e a monotonia fora de aula, dessa forma a criatividade será desenvolvida melhorando a comunicação”.

Segundo Lévy (1993, p. 26):

[...] o uso adequado destas tecnologias estimula a capacidade de desenvolver estratégias de buscas; estimula o desenvolvimento de habilidades sociais, a capacidade de comunicar efetiva e coerentemente, a qualidade da apresentação escrita das ideias [ideias], permitindo a autonomia e a criatividade.

Porém, há uma problemática quanto ao acesso de tecnologias, como nos diz Santos:

A existência de uma massa de pessoas com salários muito baixos ou vivendo de atividades ocasionais, ao lado de uma minoria com rendas muito elevadas, cria na sociedade urbana uma divisão entre aqueles que podem ter acesso de maneira permanente aos bens e serviços oferecidos e aqueles que, tendo as mesmas necessidades, não têm condições de satisfazê-las. Isso cria ao mesmo tempo diferenças quantitativas e qualitativas no consumo (1979, p. 29).

Tais questões necessitam de um melhor investimento na educação, para oferecer recursos que venham facilitar o aprendizado do aluno, sendo o uso da tecnologia uma importante ferramenta, que apesar de bastante encontrada na modernidade, nem todos tem acesso, principalmente em um país em desenvolvimento como o nosso. Fazer uso desse recurso, nos leva a integração das tecnologias, temáticas, audiovisuais, textuais, orais, musicais, lúdicas e corporais, que facilitam a aprendizagem.

Devido tal necessidade, a proposta desse trabalho é mostrar como a criatividade ajudou no ensino remoto emergencial, termo este usado, pois segundo Paulo Tomazinho:

É ensino remoto porque de fato professores e alunos estão impedidos por decreto do Ministério da Educação e Secretarias Estaduais de Educação de frequentarem escolas, evitando a disseminação do vírus, seguindo os planos de contingências orientados pela Ministério da Saúde.

É emergencial porquê do dia para noite o planejamento pedagógico, pensado, debatido e estudado para o ano letivo de 2020 teve que ser engavetado, e talvez ainda será jogado no lixo. . (2020, p.1).

Portanto, o que vou destacar ao longo desse artigo, é o ensino remoto emergencial como uma forma inovadora, onde a educação foi colocada em primeiro plano, detalhando um planejamento pedagógico, com um plano de ação (envolvendo todos os setores da escola), atendendo as normativas e resoluções dos Conselhos Estaduais de Educação. Esta proposta remota emergencial seguiu se aprimorando depois do Estado liberar o ensino híbrido.

Usos do lúdico na aprendizagem

Um dos maiores desafios que os educadores enfrentam hoje é o de engajar um amplo grupo diversificado de alunos. Os alunos ganham experiências de aprendizado com diferentes graus de motivação, compromisso, habilidade e estilos de aprendizagem ou abordagens. Azrielet al (2005) diz que “independentemente da idade ou condição econômica, étnico ou social, as pessoas entendem a linguagem do jogo”.

Um ambiente de aprendizado passivo não irá estimulá-los. Como crianças necessitam de maior ritmo e interatividade para apoiar sua aprendizagem. Biggs (2005) diz “Ser ativo enquanto aprende é melhor do que inativo”.

A criatividade e a criação na história da Matemática são importantes para o planejamento de atividades lúdicas, assim como nos mostra Mendes:

As linhas da geometria cartesiana não são, por conseguinte, separadas dos objetos materiais. Isto não implica de modo algum que, fazendo reflexão sobre elas, deva-se abraçar o conjunto das determinações dos corpos, pois ele mesmo pode voltar a sua atenção sobre um modo específico da coisa, [...]. Destas observações, resulta que o entendimento, no curso das suas investigações geométricas, reserva um lugar à imaginação, auxiliar que lhe é mesmo, aqui, indispensável (2001, p. 6).

Atividades lúdicas, como jogos, são agradáveis e interativas e os alunos respondem naturalmente para este tipo de dinâmica de aprendizagem. Se a aprendizagem ocorrer, os alunos devem ser motivados a aprender (Calahoun, 1980). Maslow (1943) identificou uma hierarquia de cinco níveis de necessidades. Essas

necessidades estão representadas em uma pirâmide para indicar um grau de necessidade. Esse autor afirma que os indivíduos só serão motivados pelo próximo nível não alcançado. Jogos têm o efeito de oferecer aos alunos segurança em números quando os jogos são executados em pares ou em grupos.

Race (2006) fala sobre os alunos que idealmente “querem” aprender, estes são os alunos intrinsecamente motivados que aprenderão em praticamente qualquer ambiente. Eles são motivados pela aprendizagem em prol da aprendizagem e são os alunos mais fáceis de se trabalhar. Os jogos podem criar uma vontade de aprender quando essa motivação não está naturalmente no ambiente.

Lúdico, segundo a definição de Almeida (2009):

O lúdico tem sua origem na palavra latina “ludus” que quer dizer jogo. Se achasse confinado a sua origem, o termo lúdico estaria se referindo apenas ao jogar, ao brincar, ao movimento espontâneo. O lúdico passou a ser reconhecido com traço essencial de psicofisiologia do comportamento humano. De modo que a definição deixou de ser o simples sinônimo de jogo. As implicações da necessidade lúdica extrapolaram as demarcações do brincar espontâneo (ALMEIDA, 2009, p. 1).

O jogo, enquanto atividade lúdica estimula na criança diferentes esquemas de conhecimento, além de ser prazeroso. Segundo Rau (2007) várias questões podem ser trabalhadas a partir da aplicação de jogos, como por exemplo, ensinar ao aluno a lidar com a ansiedade; refletir sobre limites; estimular a autonomia; desenvolver e aprimorar as funções neurosensoriomotoras; desenvolver a atenção e a concentração; ampliar a elaboração de estratégias; estimular o raciocínio lógico e a criatividade.

O número de atividades lúdicas tem crescido nas escolas e seu significado, aprimorado. Dohme (2003), por exemplo, afirma que a ludificação pode ser utilizada “como metodologia agradável e adequada às crianças, fazendo acontecer o aprendizado das coisas que lhes são importantes e naturais de se fazer, respeitando as características próprias das crianças”.

Lopes (2011 p. 33) afirma que:

[...]as mais variadas metodologias podem ser ineficazes se não forem adequadas ao modo de aprender da criança [...]. É importante que o educador, ao utilizar o jogo, tenha definidos objetivos a alcançadas e saiba escolher o jogo adequado ao momento educativo.

A plataforma “Youtube” como instrumento pedagógico

A ideia surgiu de construir uma comunicação com o aluno, que fosse de qualidade e permitisse ter acesso aos seus celulares ou computador. Com o objetivo de integrar o mesmo a uma socialização em tempo real (as aulas passaram a ser ao vivo) o Youtube foi definido como ferramenta principal desse processo. Segundo Kampff e Dias (2003), multimídia significa muitos meios. E na educação, passa a ser uma “estratégia poderosa na utilização de múltiplos recursos que contemplam diferentes percepções do ser humano”.

A cromoterapia foi um recurso utilizado nas aulas ao vivo, como um gatilho para que os usuários se sintam atraídos pela mesma em forma de Power Point, pois ao utilizar mesmas cores relacionadas ocorre uma ligação e facilidade de fixação, facilitando o processo de ensino-aprendizagem. Além das ferramentas utilizadas como: transições e animações. Vale ressaltar que todos os professores tiveram treinamento de 250 horas para poder fazer seu material com excelência com o objetivo de permitir que o aluno se entretenha no aprendizado da matemática, tornando-se assim uma forma mais atrativa, inovadora e divertida de aprender. O que confirma a fala de Falkembach (2005).

“Para que um software educativo cumpra sua finalidade é preciso que o professor saiba selecionar e planejar os materiais utilizados em sala de aula e melhor ainda se ele for capaz de desenvolver seu próprio material.”

O ensino aprendizagem com recursos tecnológicos

Sobre o processo de compreensão do sistema de numeração, Alcântara et al (2014), informa que:

Compreender o sistema de numeração e ser capaz de resolver problemas pode contribuir no processo de integração social do educando, visto que os grupos

sociais organizam-se por meio de quantificações, ordenações e medições. Nesse sentido, desenvolver uma prática pedagógica que propicie condições ao aluno de poder se apropriar do sistema de numeração, possibilitando compreensão de seus processos de resoluções, é um desafio aos docentes não só nos anos Iniciais do Ensino Fundamental (ALCANTARA et al, 2014, p. 19).

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), ao destacarem os números e operações como um dos blocos de conteúdos a serem trabalhados nos anos Iniciais, indicam que:

Com relação às operações, o trabalho a ser realizado se concentrará na compreensão dos diferentes significados de cada uma delas, nas relações existentes entre elas e no estudo reflexivo do cálculo, contemplando diferentes tipos – exato e aproximado, mental e escrito (BRASIL, 1997, p. 39).

Olive e Makar (2010) argumentam que o conhecimento matemático e práticas matemáticas estão inextricavelmente ligados, e que esta conexão pode ser reforçada pelo uso de tecnologias. Eles desenvolveram uma adaptação de Triângulo Didático de Steinbring (2005) que na sua forma original representa a ecologia de aprendizagem como interações entre aluno, professor de Matemática e conhecimento. O uso da tecnologia para este sistema transforma o triângulo da ecologia da aprendizagem em um tetraedro, com os quatro vértices compostos por estudante, professor, tarefa e tecnologia criando “um espaço dentro do qual novos conhecimentos e práticas matemáticas pode surgir” (OLIVE; MAKAR, 2010, p. 134).

Em seu documento mais recente, o Conselho Nacional de Professores de Matemática (NCTM, 2000) declarou “A tecnologia é essencial no ensino e aprendizagem da matemática; influencia o que é ensinado e melhora a aprendizagem dos alunos”.

Skovsmose (2001, p. 136) diz o seguinte “A matemática tornando-se parte da tecnologia faz com que uma atitude em direção à matemática possa ser transferida para a tecnologia em geral”. Isso nos mostra como a matemática está conectada a tecnologia, fazendo uso dela como recurso em sala de aula.

As recomendações da Associação de Educadores de Professores de Matemática (AMTE, 2006) afirmam que os programas de formação de professores devem “fornece oportunidades [para professores] para adquirir os conhecimentos e experiências necessários para incorporar tecnologia no contexto do ensino e aprendizagem da matemática”.

Como os professores aprenderam o assunto não é necessariamente a maneira como seus alunos aprenderão.

4.2. FERRAMENTAS DA INTERNET

O vídeo na educação

O vídeo na educação é um instrumento de leitura crítica da mídia, segundo Morán (1995). Como podemos perceber em 1995 o vídeo já era uma realidade para uma busca de soluções de problemas de ensino-aprendizagem. Mostrando o quanto o lúdico atrai os alunos, além de estar mais próximo as questões do cotidiano.

Além disso, com a “democracia cultural”⁹ dos vídeos, ou seja, garantir a diversidade das pessoas que participam não apenas do consumo, mas da produção cultural (Ecoa 2019), outrora, garantindo o acesso de qualidade para todos, essa ideologia remete a diversão por meio de programas de televisão, séries, jogos de vídeo ou games, etc... Que nos dias de hoje podem ser vistos na palma da mão.

Desse modo, transforma a aula em um entretenimento. Para Moran (1995) “pelo vídeo sentimos, experienciamos¹² sensorialmente o outro, o mundo, nós mesmos”. Para tanto, é necessária uma preparação dos professores, pois possui problemas de quebra de paradigmas de suas aulas muitas vezes de tendência

⁹Uma classe escolar ou sala de aula é um local, geralmente numa escola, onde os alunos aprendem lições ensinadas pelo professor

tradicional, o que muitas vezes vem desde a sua formação como professor. Como é citado no texto de (Carvalho e Gonçalves,2000).

Temos de inovar também em nossos cursos de formação a fim de que eles possam se apropriar das orientações didáticas propostas pelos novos currículos (Gil, Furió e Gavídia, 1998), uma vez que as pesquisas na área de educação vêm mostrando a existência de diferenças marcantes entre o objetivo perseguido pelos estruturadores de currículos e o que os professores realmente levam para a escola (Croning-Jones, 1991).

O YouTube®

O YouTube® foi fundado por Chad Hurley, Steve Chen e JawedKarim no dia 14 de fevereiro de 2005, nos Estados Unidos. A plataforma fez tanto sucesso, que a Nike aproveitou para anunciar o seu vídeo com o Ronaldinho Gaúcho que ao calçar a nova chuteira da marca conseguia acertar várias vezes chutes no travessão da trave, além disso em um ano da plataforma, já tinham 2 milhões de visualizações por dia, o que chamou atenção da Google, e em 2006 foi comprado pelo mesmo em outubro de 2006 por 1,65 bilhão de dólares.

Essa plataforma foi desenvolvida com interface multitouch¹⁰ para Android¹¹ e IOS¹², sendo compatíveis em smartphone, tablet e computadores. Para entender a necessidade dos clientes, a plataforma funciona com uma baixa latência no acesso a internet. A mesma permite que os usuários consigam interagir por meio de comentários, like¹³ e dislike¹⁴ nos vídeos. Qualquer pessoa pode ter seus vídeos no Youtube- basta criar um canal, e desse modo- passa a ser produtor de seu próprio conteúdo. Os usuários também conseguem compartilhar os vídeos para as demais plataformas que desejarem estabelecendo o processo de copiar o URL¹⁵. Além da sua maior riqueza a live¹⁶

Atualmente, o YouTube conta com mais de 1 bilhão de usuários, o que representa quase um terço da internet. Além disso, a plataforma está presente em 88 países e disponível em 76 idiomas diferentes. Por dia, são assistidas um bilhão de horas de vídeos no site, número que atrai empresas para a realização de campanhas publicitárias.
CanalTeach (2020).

A plataforma Google Forms como ferramenta avaliativa

O googleforms foi utilizado como ferramenta avaliativa, em nossa gestão, pois com a pandemia, devido os alunos estarem impossibilitados de terem avaliações de maneira física, necessitamos procurar alternativa criativa para o método de avaliação de forma que fosse coeso e fácil para o entendimento do aluno e do professor em uma organização de fácil acesso e com resultados em tempo real com precisão e eficiência.

De acordo com a Associação Brasileira de Ergonomia (2003, p. 3); entende-se por Ergonomia o estudo das interações das pessoas com tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas.

Com isso foi planejado a construção do processo de avaliação por meio da plataforma que se estabeleceu através de etapas. Na primeira etapa se estabeleceu a criação de banco de dados, onde o coordenador de cada disciplina foi treinado para fazer essa coleta de dado utilizando a plataforma SUPERPRO e fazendo questões autorais.

¹⁰ Termo utilizado pelo autor

¹¹ Termo utilizado pelo autor

¹² Termo utilizado pelo autor

¹³ Termo utilizado pelo autor

¹⁴ Termo utilizado pelo autor

¹⁵ Termo utilizado pelo autor

¹⁶ Termo utilizado pelo autor

Logo cada um deles era responsável por organizar sua equipe de professores e repassar para os mesmos estabelecendo uma proatividade pedagógica na produção.

Como analisamos relatos de diversas palestras e relatos, que abordam as problemáticas dos processos de avaliações online, No entanto não procuram achar uma solução ou alternativa para resolver as mazelas em questão. Analisamos a usabilidade da metodologia ergonomia para falar sobre as características que precisaram ser alteradas e as quais eram necessárias passar por uma modificação para uma constante evolução, que só foi possível ser com testes e modulações contínuas. O nosso ensino emergencial remoto foi adaptado e construído para chegar em uma qualidade e um padrão dessa mesma qualidade.

Usabilidade é um atributo de qualidade que avalia como interfaces de usuário são fáceis de usar. A palavra "usabilidade" também se refere a métodos para melhorar a facilidade de uso durante o processo de design (Nielsen, 2000, p. 50).

Mostrando os problemas enfrentados nas provas online incluindo erros de formatações, justaposições, embaralhamento de questões e até mesmo organização na hora do gabarito e correção para o aluno, tivemos uma solução que anula todos esses problemas pois colocamos uma pessoa como dono do processo todo: Aldemar Neto, do setor da gráfica que possui capacitação, especialização, informação e todas as competências necessárias para obter êxito nesse processo. E ele fez todas as extensões necessárias para as peculiaridades das disciplinas no *Google Forms*, para apresentar as formatações mais adequadas para um trabalho de excelência visual.

As nossas provas online possuíram diversos diferenciais, além do alto padrão de qualidade da formatação das provas em questão visual e organizacional das provas, etapa esta relacionada com as questões objetivas. A inserção das provas no Google Calendário de cada aluno como forma de possuir um agendamento prévio para a sua organização pessoal, além de estruturações em seu *Google Classroom*.

Um dos pontos fortes que obtivemos foi a busca pela melhoria contínua na correção da prova, dada a partir de vídeos comentando as questões além do gabarito no final de cada prova de forma individual para cada aluno, afinal nada melhor do que um resultado individual para o aluno avaliando o seu rendimento de forma personalizada e imediata. Geramos seus dados por meio de gráficos que podemos estudar em uma planilha mostrando para toda a sua turma, grupo escolar ou até mesmo toda a unidade. Desse modo, o professor analisa os pontos fracos e fortes que necessita melhorar em sua aula.

Observamos desse modo também, o resultado do professor e do aluno em relação a turma, analisando se o modo com o qual o mesmo trabalho está suprindo a nossa expectativa de trabalho ou não e desenvolvemos planos de ações para atuar em cada caso específico.

Tudo isso só foi possível por conta do nosso marketing inclusivo da ação onde o *e-mail*, o *WhatsApp* dos responsáveis, o *Callcenter*, e as mídias sociais, auxiliaram e se tornaram engrenagens para as ações em tempo real, as de larga escala e individual, que atinge públicos diversificados, conectando não somente com o aluno visto nas ações anteriores, mas agora em todos os públicos alvo que possuem interesse em nossa instituição.

O *marketing* da escola usou desde guias que ajudavam pais e alunos com as plataformas, notícias para relembrar as provas, mensagens motivacionais e geração de conteúdo para os alunos consolidarem as práticas feitas.

Dito isso, urge a necessidade de mostrar os benefícios do uso das provas online, observando que a sociedade está em constante evolução, como Laszlo (2001, p. 73) denomina macro transição, sobre uma visão que quem ganha espaço e prestígio no mercado hoje é quem está atualizado e compactuando com a realidade acompanhando o seu tempo. Desse modo, "o primeiro imperativo da globalização é esquecer tudo que seja inútil e obsoleto" (LASZLO, 2001, p. 75).

Segundo Santos (2008, p. 174), é urgente a revisão de alguns procedimentos de avaliação que não condizem com as mutações da era contemporânea, "tanto a tecnológica quanto a filosófica da espécie humana". A revisão das práticas avaliativas dos professores parece-nos de importância significativa, tendo em vista as posturas de resistência assumidas por alguns grupos de mestres, ainda presos a práticas avaliativas arcaicas e autoritárias, se comparadas com as mutações da contemporaneidade. (Nunes e Vilarinho, 2006, p.49).

Hoje as lives, podcasts, vídeos no YouTube, plataformas de ensino aprendizagem online são uma realidade, logo a avaliação não pode ser arcaica em forma de papel, onde só irá produzir mais lixo, pois tudo que o

aluno fizer de modo mecânico no papel será transpassado por meio de uma mão de obra não qualificada juntamente com o auxílio de uma máquina, para uma plataforma de dados, para ser arquivado os dados do aluno ali realizado. Ou seja, tempo e dinheiro, desperdiçado por um lado e por outro otimização do processo educacional, administrativo e sócio ambiental.

4.3. PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

Como disponibilizar um vídeo ao vivo pelo YouTube®

Contudo, fazendo esse processo, organizamos no Youtube como baixa latência para que TODOS os alunos tivessem acesso, e colocamos os vídeos como privado além de fechar o chat, para que não ocorresse a entrada de alunos de fora da escola e para que o chat não ficasse conturbado de mensagens indesejáveis para o aprendizado.

Para os alunos do 7º ano do ensino Fundamental as aulas eram de acordo com a BNCC, precisamos criar o processo em que o currículo escolar estivesse de acordo com as diretrizes, além disso, a visualização do Ensino Fundamental II, era feita com base na construção do conhecimento e de forma bem lúdica.

Para a disponibilização dos vídeos na plataforma, primeiramente o usuário necessita criar uma conta com seus dados pessoais, após essa etapa criar um canal. Essa etapa irá demorar 24 horas para ser liberado (uma política de segurança do YouTube®).

Após essa etapa você pode fazer o seu projeto de aula ao vivo, lembrando das recomendações que foram dadas no slide, se quiser fazer por um stream diferente como o OBS Studio precisara de um codificador.

Opções do uso YouTube® no Ensino Remoto Emergencial

Essa parte contém o ineditismo do trabalho, o uso do *YouTube®* como uma ferramenta educacional para o Ensino Remoto, primeiramente estudamos várias plataformas de interação professor-aluno. O fator determinante para a utilização da plataforma foi a baixa latência.

Além disso, o *YouTube®* garante a possibilidade de gerencia do impacto de ensino-aprendizagem do aluno de forma quantitativa, longitudinal e correlacional (onde veremos detalhadamente cada um desses métodos de abordagens).

Quando possuímos um canal no *YouTube®*, conseguimos gerar gráficos de acesso, do tempo que cada usuário ficou no vídeo ou live, a quantidade de pessoas que gostaram ou não do vídeo ou live, duração média do total de espectadores, a origem do tráfego (o que ajuda muito para saber dos nossos alunos, de que forma é o acesso deles direto pelo canal por estar inscrito ou pelo *Google classroom*).

Em sumo, a plataforma é fácil de ser usada pelos usuários (haja vista que, estamos lidando com o público jovem) e eficiente sendo uma solução para todos os aspectos necessário para a educação matemática e as demais, além de possuir a baixa latência, o que transforma uma ampla possibilidade de acessos mesmo com a internet limitada. Possuindo comprovações de acordo com os gráficos por ele gerado, e a satisfação nas avaliações que cabe ao colégio.

4.4. EDUCAÇÃO MATEMÁTICAS CRITICAM DE MODO APROFUNDADO

Primeiramente, foi estudado sobre a Teoria das Inteligências Múltiplas (TIM), segundo a teoria de Gardner o psicólogo investigador da universidade de Harvard, nota-se oito inteligências as quais podem ser desenvolvidas ao longo dos anos, onde o individuo possui habilidades de questionar, refletir e procurar respostas. Segundo Blumenfeld observa que a avaliação em testes padronizados é focada na inteligência matemática lógica e inteligência linguística.

Ole Skovsmose foi o primeiro a falar sobre a educação matemática critica, “Um cenário de investigação é aquele que convida os alunos a formular as questões e a procurar explicações”. (SKOVSMOSE, 2008, p. 2). Nota-se a preocupação de formar uma educação matemática onde os alunos são capazes de investigar, refletir, questionar, elaborar propostas para um determinado assunto. Assim, o aluno ter a sua inteligência ativa estimulada, onde nas demais teorias utilizava a inteligência passiva como o principal elemento.

Skovsmose, iniciou os seus estudos nesse campo e criou um grupo de pesquisa onde intitulou de “Educação Matemática e Democracia em Sociedades Altamente Tecnológicas”. O qual possuía uma responsabilidade “... discutir educação matemática como parte de um empreendimento democrático em uma sociedade altamente tecnológica” (SKOVSMOSE, 2001, p. 103), e os trabalhos experimentais desenvolvidos com auxílio

de outros professores o levaram a tentar desenvolver uma filosofia da Educação Matemática Crítica (SKOVSMOSE, 1994).

Pinheiro (2005), diz que a competência crítica se faz por entender que o conhecimento matemático não é incontestável. Tudo leva ao questionamento da educação matemática, por conta disso, a matemática começou a ser questionada e os professores de matemática buscaram se atualizar para serem historiados e não apenas pesquisadores da ciência.

5. METODOLOGIA

Este trabalho tem um caráter bibliográfico e básico, segundo Gil (2007, p. 17), pesquisa é definida como o:

[...] procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados.

Os quais são úteis para a área de estudo em questão ou das áreas relacionadas ao objeto de estudo em questão, nesse caso, a área da Matemática e, o estudo sobre o uso e tecnologias no ensino da Matemática na Educação Básica.

A pesquisa bibliográfica consiste no levantamento de referências teóricas analisadas anteriormente, e publicadas em um meio científico. Para Gil (2007, p. 44), os exemplos mais característicos desse tipo de pesquisa são sobre investigações sobre ideologias ou aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema.

A abordagem deste trabalho se apoia na pesquisa qualitativa e quantitativa, Qualitativa por buscar explicar o objeto e estudo de forma parcial e limitado, para produzir informações aprofundadas acerca dele, com a sua dinâmica em torno das relações sociais. E, quantitativa por se possível quantificar os resultados da pesquisa em questão.

Esse estudo se qualifica como pesquisa experimental da disciplina de matemática no 7º ano do Ensino Fundamental, pois segue um planejamento rigoroso, através de elaboração de um planejamento de adoção das respectivas plataformas de ensino, as aplica e avalia a qualidade do aprendizado após a aplicação das mesmas. As etapas de pesquisa iniciam pela formulação exata do problema e das hipóteses, que delimitam as variáveis precisas e controladas que atuam no fenômeno estudado (TRIVIÑOS, 1987).

O método a ser utilizado é longitudinal e correlacional. Longitudinal por ser um estudo de observação e compreensão de mudanças sociais, para se chegar a uma melhor solução quanto a problemática do objeto de estudo. Correlacional, por relacionar o estudo as variações sociais que venham ocasionar quando aplicado, além de favorecer uma leitura dos casos do 7º ano do Ensino Fundamental

A investigação terá como instrumento de pesquisa e coleta de dados documentos referentes às notas dos alunos antes e após o uso das ferramentas, bem como formulários de satisfação com o intuito de identificar os níveis de motivação de professores e alunos a partir do uso do Ensino Remoto Emergencial e as escolhas que foram dadas para o sucesso do trabalho para posteriormente análise do material coletado.

6. EXPERIMENTAÇÃO

6.1. O USO DO *YOU TUBE*® ASSOCIADO A PLATAFORMA *STREAMYARD*

No início do processo de construção das aulas ao vivo no *YouTube*, entrei em um dilema: os alunos da escola por serem de classe social C e D, a maioria não possui celular próprio ou uma internet residencial de boa qualidade, haja vista que, para os mesmos acessarem as aulas online necessitariam de um equipamento que transmitisse a *internet*.

Para tanto, possuíamos outra oportunidade de melhoria, a transmissão da escola dessas aulas ao vivo, não poderia ter uma qualidade excelente, por exemplo, a qualidade 4k, que a base dos alunos não iria suportar tal latência.

Como gostaria de possuir uma boa qualidade nessas aulas, optei pelo uso do *Youtube*, que ofertaria melhor interação entre os alunos e seus aparelhos suportariam a latência e melhorariam a baixa conectividade, e assim passou a ser ferramenta de gestão do projeto.

Desse modo, precisou ter uma codificação, para a Stream, para possuir o compartilhamento da tela ou transmitir o que está fazendo no computador, além de outras vantagens como: Usar hardware externo de áudio e vídeo e gerenciar uma produção avançada. Para mostrar essas vantagens produzi uma apresentação para os técnicos de informática (TI), para melhor gestão do processo.

Apresentação para os técnicos de informática (TI)

2. Capa da apresentação do *Youtube* (Fonte: *Youtube*®)



Fonte: Elaborado pela autora.

3. Primeiros passos da transmissão ao vivo, apresentação do *Youtube*



Fonte: Elaborado pela autora.

4. Como instalar o codificador, apresentação do *Youtube*



Fonte: Elaborado pela autora .

5. Passo a passo da implementação do codificador, apresentação do *YouTube*



Fonte: Elaborado pela autora.

6. Estratégias de mais visualizações, apresentação do *YouTube*



Fonte: Elaborado pela autora.

7. Vantagens de usar o Youtube apresentação do *YouTube*



Fonte: Elaborado pela autora.

Após esse processo, decidimos por utilizar o codificador, no entanto, entraríamos no mesmo processo inicial, o problema de baixa conectividade, portanto decidimos utilizar a plataforma *StreamYard* que funciona como Stream, sem precisar de codificador ou equipamentos de alta resolução.

A plataforma é bem simples de utilizar, por conta disso, montei uma das 6 unidades como centro desse processo todo, do modo que cada coordenador participaria de uma turma e adicionaríamos o orientador educacional dessa unidade em questão para completar as sete turmas (sexto ano ao terceiro ano).

Os nomes dados das pessoas responsáveis remetem ao nome original, no entanto, não foi colocado o nome completo, devido o trabalho não ter esse objetivo.

Tabela 1. Anos escolares e pessoas responsáveis por cada ano estudantil

Anos escolares	Pessoas responsáveis
Sexto ano	Valéria
Sétimo ano	José
Oitavo ano	Fátima
Nono ano	Neyvaldo
Primeiro ano	Marinewton
Segundo ano	Ângela
Terceiro ano	Alexandre

Fonte: Elaborado pela autora.

Fiz treinamento com essas pessoas durante 7 dias, juntamente com os técnicos de informática. Cadastramos o StreamYard.com as contas institucionais do Google G-suite, onde todos os integrantes já haviam feito treinamento sobre a plataforma Google. A organização ficou com um e-mail para o ensino Fundamental e outro para o Ensino Médio com a conta paga da plataforma StreamYard. Também fiz um vídeo para eles sempre recordarem o processo.

Os responsáveis foram treinados para fazer todo esse processo e aprenderam a agendar também as *Streams*, além disso, eles aprenderam como se fecha e abre a câmera e o microfone, e colocamos telas para a transição de aula dos professores, uma tela para o intervalo e outra quando ocorre as fatalidades de queda de energia. Também fizemos uma arte para as mudanças de telas.

Para as apresentações dos professores foi feito um treinamento durante 90 dias, para que eles pudessem ter uma qualidade perto da excelência, melhorando as animações, transições e colocando uma fonte padrão (arial 20 ou 25), para que o aluno conseguisse estabelecer leitura plena no celular. Além dos professores serem responsáveis por gerar desse arquivo ppt um pdf com a marca d'água da escola. E para que os alunos tivessem esse acompanhamento pedagógico, foi enviado aos educadores também um vídeo feito por mim durante o processo, além da elaboração da marca d'água criada no coreldraw como um apoio técnico nesta fase de implantação. Hoje os professores produzem com tranquilidade esta etapa.

Contudo, todos os dias os responsáveis fizeram relatórios diários, tudo pelo *Google Forms*, e dentro dos quesitos temos: falta de professor, entrega de PDF, entrega das apresentações dos professores, se ocorreu anomalias.

6.2. A PLATAFORMA GOOGLE SALA DE AULA COMO UMA SOMA NA CONSTRUÇÃO EDUCACIONAL

Durante o treinamento de coordenadores e orientadores com os gestores do Google, eles aprenderam a utilizar a plataforma Google Sala de aula, espaço onde a maioria dos alunos acessou o ensino remoto emergencial.

Não foi colocada com totalidade os alunos, por falta de e-mail dos alunos no cadastro da escola (muitas vezes inexistência do gmail), subutilização do mesmo ou até esquecimento da senha do próprio usuário. Em alguns casos ocorreu o não conhecimento prévio desse mecanismo para a utilização desse e-mail, assim sendo, foi necessário o profissional da escola ajudarem para obter um sucesso no processo de ensino aprendizagem do estudante.

Desse modo, todos os dias os colaboradores responsáveis alimentaram no banco de dados do *Google Classroom* de cada série *links* do *Youtube* para a visualização da aula ao vivo. Os alunos receberam um guia de como acessar essas aulas por meio do *marketing* interativo, que destacava através de dois guias o acesso direto pelo celular e outro pelo acesso no computador.

Além disso, formamos os horários para que cada de dia da semana houvessem plantões, para que alunos pudessem tirar pelo próprio *Google Sala de Aula* as dúvidas que ficaram em suas aulas *online*. E lá colocamos separados por tópicos os pdfs e avisos que estão exemplificados abaixo:

Figura 8. Mural do *Google Sala de Aula*

Fonte: Elaborado pela autora.

Vale ressaltar que os pdfs, são de suma importância para o aluno e sua aprendizagem, pois caso tenha perdido uma aula ou não esteja conseguindo acessar devido ao seu pacote de dados, o pdf acaba sendo uma ferramenta que o aluno consegue visualizar as aulas do dia, com um powerpoint personalizado para o propósito de conteúdo da disciplina, e esta personalização passa por uma estética onde consta a marca d'água da escola como um indicativo de produção particular e, claro, a percepção de que este material volta-se para a proposta feita na aula online, com personalização didática. Além disso, como o mesmo recebe antes de sua aula, pode utilizar como um material auxiliar para fazer anotações da aula em questão. Lembrando que esse material é apenas um reforço para o aluno de maneira lúdica, onde possui a cromoterapia, possuindo interações de transições e animações que irão ajudar no foco do aluno.

Importante ressaltar que possuímos o material didático que é o livro entregue pela própria escola de maneira física, que soma em uma etapa de consolidação de conteúdo quando resolvemos os exercícios do mesmo.

Além disso, notamos que para melhorar o rendimento dos alunos que estavam sentindo dificuldade no acesso da internet, fizemos um livro com todo o assunto que trabalhamos para a nossa avaliação durante o período pandêmico; colocamos resumos, utilizamos a cromoterapia, a aprendizagem ativa dos “três minutos”, e organizamos da melhor forma para o nosso aluno não perder nada. Também disponibilizamos, horários para esses alunos que não estavam conseguindo acesso por conta da internet para fazer a prova de forma online na escola respeitando as normas de segurança durante a pandemia. E assim, conseguimos suprir a deficiência dos nossos alunos diante dessas mazelas sociais.

6.3. ESTIMATIVA DA QUANTIDADE DE ALUNOS DA ESCOLA COM OS QUE ASSISTEM AULA VIA YOUTUBE

Possuímos 6 unidades, onde distribuimos com codinomes setoriais como: Senador Lemos, Alcindo Cabela, Padre Eutiquio, Stadium, Augusto Montenegro e Cidade Nova. Assim, fiz uma estimativa de quantos alunos necessitava ter o acesso remoto. Vale ressaltar que os nomes colocados na pesquisa focam no bairro de onde a escola em Belém do Pará.

Tabela 2. Tabela para facilitar os monitoramentos diários

Curso	Serie	Turno	Cidade Nova	Alcindo Cace-la	Augusto Montenegro	Stadium	Padre Eutiquio	Senador Lemos	Total Das unidades
ENSINO FUNDAMENTAL	6	M	22	11	12	32	21	24	98
	6	T	53	25	61	33	35	68	207
	7	M	29	0	15	53	28	25	125
	7	T	61	75	77	67	56	50	336
	8	M	32	24	16	40	43	21	155
	8	T	64	39	40	39	43	37	225
	9	M	55	22	0	49	34	24	160
	9	T	54	50	43	54	46	54	247
	TOTAL DO CURSO			370	246	264	367	306	303
ENSINO MÉDIO	1	M	60	33	46	77	40	44	256
	1	T	86	60	61	69	57	42	333
	2	M	63	37	33	69	76	33	278
	2	T	109	61	54	68	65	51	357
	3	M	76	63	28	52	65	69	284
	3	T	114	90	33	63	49	0	349
TOTAL DO CURSO			508	344	255	398	352	239	1857
TOTAL DE MATRÍCULAS		878	590	519	765	658	542	3410	

Fonte: Elaborado pela autora.

Desse modo, observamos que para saber a estimativa necessária do 7º ano do Ensino Fundamental nos turnos matutino e vespertino, fizemos outra planilha para facilitar os monitoramentos diários.

Tabela 3 Tabela da estimativa dos alunos a serem alcançados

Curso	Serie	Turno	Total das unidades
ENSINO FUNDAMENTAL	6	M	98
	6	T	207
	7	M	125
	7	T	336
	8	M	155
	8	T	225
	9	M	160
	9	T	247
	TOTAL DO CURSO		
ENSINO MÉDIO	1	M	256
	1	T	333
	2	M	278
	2	T	357
	3	M	284
	3	T	349
TOTAL DO CURSO			1857
TOTAL DE MATRÍCULAS			3410

Fonte: Elaborado pela autora.

Portanto, observa-se que no turno matutino o 7º ano do Ensino Fundamental precisava chegar a 125 visualizações e o vespertino 336 visualizações, desse modo, tendo a certeza que todos os alunos estariam conseguindo obter o acesso.

O levantamento de dados era feito de acordo com os critérios do Youtube, e a melhor avaliação que criamos dentro da escola verificando os métodos que nos satisfazia para obter melhor qualidade.

Desse modo, fizemos mais duas planilhas do sétimo ano do Ensino Fundamental para separar os turnos, o que cada uma apresentava em suas particularidades era o nome do vídeo, o título do vídeo (que era um critério básico para nossa verificação devido a necessidade de manter um padrão na escrita e organização), o horário de publicação do vídeo (é necessário manter a rotina do aluno, sendo presencial ou de forma

remota, logo, as aulas devem começar e terminar no mesmo horário todos os dias), média de visualizações por espectador (para saber se o professor está sabendo transferir o conhecimento, manter a audiência alta mostra o interesse dos alunos), duração média da visualização (complementa o item anterior), visualizações (é a meta que precisa ser alcançada todos os dias - verificar se a estimativa foi alcançada ou superada até), tempo de exibição (horas) (para saber se ocorreu falhas na estrutura que fornecesse as aulas online, sejam elas por conta da energia, internet, software ou até mesmo hardware ou falhas humanas durante o processo).

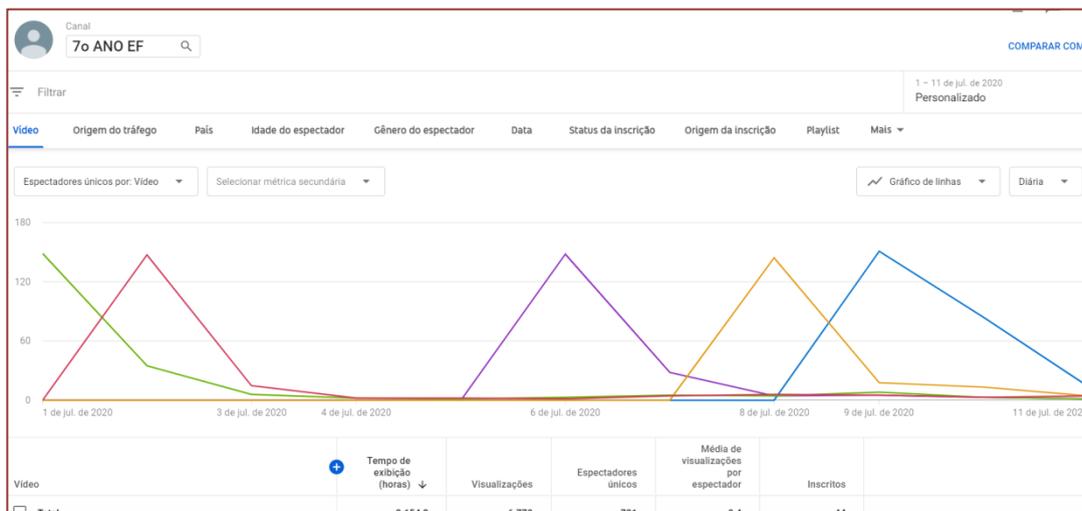
Outros tópicos analisados também é o número de pessoas que se inscreveram em nosso canal (visualizamos a faixa etária, a localidade, para analisar se está de acordo com o nosso público-alvo), as impressões e as taxas de impressões, que ao meu olhar crítico é de suma importância para o crescimento e rendimento do aluno.

Taxa de cliques (CTR, na sigla em inglês) de impressões. A taxa de cliques de impressões mostra a porcentagem das suas impressões no *YouTube* que resultaram em visualizações. Ela serve para avaliar com que frequência os espectadores assistiram um vídeo depois de ver a impressão. YoutubeCreatorAcademy (2020).

Lembrando que o nosso canal não procura monetizar os vídeos, ou seja, não buscamos fins lucrativos com as nossas lives, para tanto não utilizamos recursos como o Programa de Parcerias do *YouTube*. Nossas lives buscam fornecer educação para os nossos alunos com uma melhor qualidade e facilidade do uso da plataforma, para o avanço de seu ensino-aprendizagem e construção do cidadão.

Esses métodos de pesquisa geram um gráfico que podemos acompanhar diariamente, além da planilha interativa que produzimos no *Excel*. Agora analisando os gráficos e dados (fornecidos pelo *YouTube*), percebemos um aumento de audiências, ocorreu um decréscimo durante julho após o dia 11, devido os pais estarem de férias, mesmo com a pandemia muito viajaram. Após isso, tivemos um acréscimo das visualizações.

Figura 9. Gráfico 01 sobre os dados da audiência

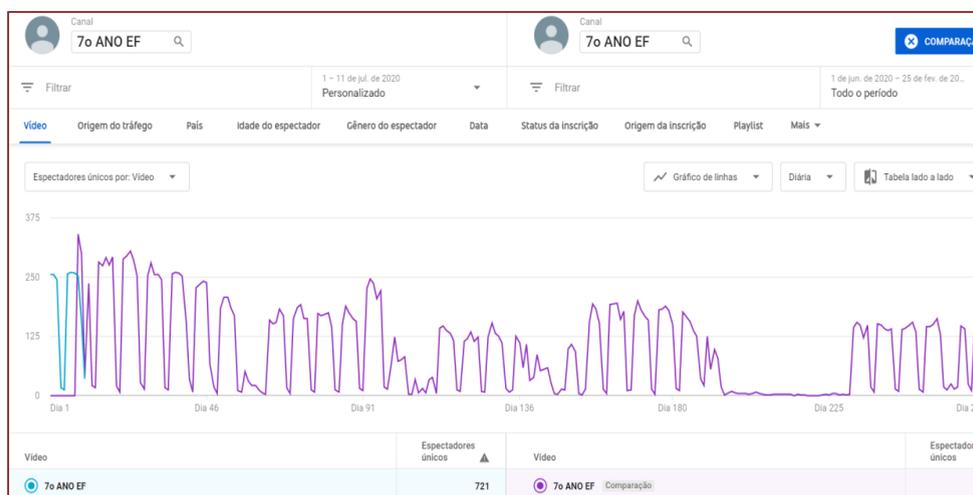


Fonte: *Youtube*®

O gráfico 02 mostra o gráfico de todos os dias de Ensino Remoto no *YouTube*, lembrando que no ano de 2021 a turma alterou os dados, como ainda estamos enfrenando a fase a fase pandêmica perdemos alunos, para o mercado, já que a maior arte dos responsáveis financeiros são autônomos, outrora, encontramos em um ensino híbrido, logo ocorre uma mudança dos fatores de visualizações diárias.

Visto isso, analisamos que a ferramenta escolhida foi eficiente para os alunos, possuindo grandes visualizações e impressões.

Figura 10. Gráfico 02 sobre os dados da audiência



Fonte: Youtube®

7. AVALIAÇÃO

O processo de avaliação se desenvolverá por meio de observações e análise das atividades dos gráficos e tabelas abordados, realizando um levantamento quantitativo, na rede de escolas selecionadas, a respeito da atual situação dos alunos quanto ao ensino aprendido; por meio de avaliações periódicas.

As avaliações buscam analisar o impacto no ensino e aprendizagem através do método de abordagem quantitativo, longitudinal e correlacional, utilizando o *Google Formulário*¹⁷ para essa pesquisa.

Além disso, temos como examinar o funcionamento das plataformas educacionais bem como o aplicativo *Youtube* pode ser aplicado no Ensino Remoto Emergencial.

Em sumo, todo o processo é avaliativo, haja vista que, com a utilização do ensino remoto emergencial a organização e as avaliações longitudinais, são feitas de modo simples e sem a necessidade de ocorrer o processo de forma manual muita das vezes necessitando do gerenciamento de pessoas para a conferência.

8. ÚLTIMAS CONSIDERAÇÕES

Ao desenvolver esse trabalho, conclui-se que o campo da educação matemática critica transforma o ensino-aprendizagem dos alunos, uma evolução das aulas presenciais para as de ensino remoto o que ainda é algo emergencial em pleno século XXI.

A partir dessas considerações nota-se que a educação remota emergencial rearruma a sociedade, onde prevalece a criatividade e os envolvimento dos membros estudantis uma formação mais adaptativa para o estudante.

O que eu fui construído ao longo dessa pesquisa de campo, foi as capacidades de transformar a acessibilidade o público estudantil mais real, onde mesmo com uma variabilidade de estruturação existente em relação aos processos de transmissão, dados, qualidades de *software*, *hardware* e etc. Obtemos o nosso objetivo fornecendo uma boa qualidade do ensino-aprendizado, onde os resultados foram testados e avaliados na rede de escolas privada de Belém do Pará, onde a educação remota emergencial foi necessária para uma readaptação educacional e evolutiva por parte das instituições de ensino.

No estudo sobre a implementação do ensino remoto, analisou-se que as maneiras de coletas de dados são mais verídicas e de verificação mais fluida por causa de integrações de plataformas como podemos exemplificar o *YouTube*®, nos dando dados e gráficos que podem ajudar em estratégias educacionais e qualitativa dos professores.

¹⁷É um estúdio que facilita a produção de lives nas redes sociais. Os usuários podem acessá-lo para realizar transmissões com mais de uma pessoa, o que a maioria das redes sociais não permite.

O que precisamos compreender é que infelizmente no Brasil, ainda não temos acessibilidade para todos, por conta disso, o trabalho aborda sobre a questão socioeconômica ainda com uma discrepância extrema no País. Por meio disso, mesmo com a tecnologia se evoluindo ainda não chegamos ao ponto de a educação remota ser o próximo passo a se dar de forma definitiva.

REFERÊNCIAS

- [1] Ajuda do Youtube. Como usar o YouTube em navegadores para dispositivos móveis. 2020. Disponível em: <<https://support.google.com/youtube/answer/3008060?hl=pt-BR>> Acesso em: 9 jan. 2018.
- [2] ALMEIDA, Anne. Ludicidade como instrumento pedagógico. Cooperativa do Fitness, Belo Horizonte, janeiro de 2009. Seção Publicação de Trabalhos.
- [3] ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. Dialogue and learning in mathematics education: Intention, reflection, critique. Springer Science & Business Media, 2004.
- [4] AMADO, Nélia Maria Pontes; CARREIRA, Susana Paula Graça. Recursos Tecnológicos no Ensino e Aprendizagem da Matemática. In: Explorando a matemática com aplicativos computacionais: anos iniciais do ensino fundamental. DULLIUD, Maria Madalena; QUARTIERI, Marli Teresinha (orgs.). Lajeado: Ed. Da Univates, 2015.
- [5] ARAUJO, A. J.; SANTOS, R. S. O uso de tecnologias digitais no ensino da matemática. Trabalho de conclusão de Curso: Licenciatura Plena em Matemática à Universidade Federal do Amapá. Macapá, 2014.
- [6] AZRIEL, J. et al. Answers, Questions and Deceptions: What is the Role of Gamês in Business Education. Journal of Education for Business, Sept/Oct 2005, p. 9-13.
- [7] BIGGS, John. Calidadelaprendizaje universitario. Madrid: Narcea, 2005.
- [8] BITTAR, M.; GUIMARAES, S. D.; VASCONCELLOS, M. A integração da tecnologia na prática do professor que ensina matemática na educação básica: uma proposta de pesquisa. Revista Eletrônica de Educação Matemática. V. 3.8, p. 84-94, UFSC. 2008.
- [9] CAETANO, Saulo Vicente Nunes; FALKEMBACH, Gilse Antoninha Morgental. YOU TUBE: uma opção para uso do vídeo na EAD. RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 5, n. 1, 2007.
- [10] CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GONÇALVES, Maria Elisa Resende. Formação continuada de professores: o vídeo como tecnologia facilitadora da reflexão. Cadernos de Pesquisa, n. 111, p. 71-94, 2000.
- [11] CAVALCANTE, M. B. A educação frente às novas tecnologias: Perspectivas e Desafios. 2012. Disponível em: <https://escoladxavierdealmeida.blogspot.com.br/2012/02/educacao-frente-as-novas-tecnologias.html>. Acesso em: 03 de junho de 2016.
- [12] CUNHA, José Jailton da; CRISTOVAM, Wilson; DIOGINIS, Maria Lucineide; NEVES, Fernando Henrique. As Novas Tecnologias no Processo de Ensino Aprendizagem. Colloquium Humanarum, vol. 12, n. Especial, 2015, p. 1155-1162. São Paulo: UNOESTE, 2015.
- [13] DE PAULA SILVA, Simone; LEITE, Ligia. Avaliação de Interface Grafica de Cursos a Distância Via Web. Revista Meta: Avaliação, v. 7, n. 19, p. 123-140, 2015.
- [14] DE PAULA SILVA, Simone; LEITE, Ligia. Avaliação de Interface Grafica de Cursos a Distância Via Web. Revista Meta: Avaliação, v. 7, n. 19, p. 123-140, 2015.
- [15] ECOA. O que significa “democratização”. 2019. Disponível em: <<https://www.uol.com.br/ecoa/listas/o-que-e-democratizacao.htm?cmpid=copiaecola>> Acesso em: 9 jan. 2018.
- [16] Ferramentas de Qualidade. PDCA. 2018. Disponível em: <<https://ferramentasdaqualidade.org/pdca/>> Acesso em: 9 jan. 2018.
- [17] FERREIRA FILHO, Raymundo Carlos Machado et al. PRODUÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO MODELO DE CURSO À DISTÂNCIA VIA WEB.
- [18] Gestão da tecnologia da informação na educação: o uso dos jogos educativos digitais e os impactos na motivação e no aprendizado. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em engenharia Elétrica. Universidade Federal do Pará. Belém: 2018.
- [19] GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- [20] Jornal do Comercio. Mercado financeiro prevê queda de 4,11% na economia do Brasil em 2020. 2020. Disponível em: <https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/economia/2020/05/738203-mercado-financeiro-preve-queda-de-4-11-na-economia-do-brasil-em-2020.html> Acesso em: 9 jan. 2018.
- [21] LEVY, P. As tecnologias da inteligências: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro, 1993.
- [22] LEVY, Pierre. Cibercultura. São Paulo. Editora 34, 1999.

- [23] LOPES, Maria da Glória. Jogos lúdicos na educação: criar, fazer, jogar. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- [24] MENDES, Iran Abreu. INVESTIGAÇÃO HISTÓRICA EM SALA DE AULA: um exercício de criatividade para a matemática escolar. In: III Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática - SIPEMAT, 2012. Ceara: UFC, 2012.
- [25] MORAN, José Manuel. O vídeo na sala de aula. *Comunicação & Educação*, n. 2, p. 27-35, 1995.
- [26] NUNES, Lina Cardoso; VILARINHO, Lúcia Regina Goulart. Avaliação da aprendizagem no ensino online. Em busca de novas práticas. *Avaliação da aprendizagem em educação online*. São Paulo: Loyola, p. 109-139, 2006.
- [27] NUNES, Lina Cardoso; VILARINHO, Lúcia Regina Goulart. Avaliação da aprendizagem no ensino online. Em busca de novas práticas. *Avaliação da aprendizagem em educação online*. São Paulo: Loyola, p. 109-139, 2006.
- [28] OECD. Brasil - Country Note - Education at a Glance 2015: OECD Indicators, In: Education at a Glance 2015. Disponível em: <https://www.oecd.org/brazil/Education-at-a-glance-2015-Brazil-in-Portuguese.pdf>. Acesso em: 15 de janeiro de 2020.
- [29] OLIVE, J.; MAKAR, K. Mathematical Knowledge and Practices Resulting from Access to Digital Technologies. *New ICMI Study Series*, 2010, Vol. 13, part2, p. 133-177.
- [30] OLIVEIRA JUNIOR, W. S. A gestão da tecnologia da informação na educação básica: os impactos da implantação do aplicativo “matematicando” em uma secretaria municipal de educação. Monografia. Especialização em Gestão da Tecnologia. Universidade Federal do Pará. Belém: 2015.
- [31] OTTO, P. A. A importância do uso das tecnologias nas salas de aula nas séries iniciais do ensino fundamental I. Trabalho de Conclusão de Curso. Educação na Cultura digital. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016.
- [32] PAPERT, S. Logo: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1988.
- [33] PINHEIRO, Geslani Cristina Grzyb. Teoria curricular crítica e pós-crítica: uma perspectiva para a formação inicial de professores para a educação básica. *Analecta*, v. 10, n. 2, p. 11-25, 2009.
- [34] Research, Society and Development. *Novos Tempos, Novos Desafios: Estratégias para Equidade de Acesso ao Ensino Remoto Emergencial*. 2020. Disponível em: <<https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8153/7109>> Acesso em: 9 jan. 2018.
- [35] Research, Society and Development. O ensino remoto frente às exigências do contexto de pandemia: Reflexões sobre a prática docente. 2020. Disponível em: <<https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8153/7109>> Acesso em: 9 jan. 2018.
- [36] RESENDE e FUSARI, Maria Felisminda de. TV, RECEPÇÃO E COMUNICAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CURSO DE PEDAGOGIA. VIII ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Florianópolis, 1996.
- [37] Scielo. *Novos Tempos, Novos Desafios: Estratégias para Equidade de Acesso ao Ensino Remoto Emergencial*. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022020000500201&lng=pt> Acesso em: 9 jan. 2018.
- [38] SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. *Bolema-Boletim de Educação Matemática*, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000.
- [39] SKOVSMOSE, O. Educação Matemática crítica: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2001, Coleção Perspectivas em Educação Matemática, SBEM, 160 p.
- [40] SKOVSMOSE, Ole. Towards a critical mathematics education. *Educational studies in mathematics*, v. 27, n. 1, p. 35-57, 1994.
- [41] SKOVSMOSE, Ole. Desafios da reflexão em educação matemática crítica. Papirus Editora, 2008.
- [42] Tecmundo. A história do Youtube, a maior plataforma de vídeos do mundo. 2017. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/youtube/118500-historia-youtube-maior-plataforma-videos-do-mundo-video.htm>> Acesso em: 9 jan. 2018.
- [43] TOMAZINHO, Paulo. Ensino Remoto Emergencial: a oportunidade da escola criar, experimentar, inovar e se reinventar. Recuperado de: <https://medium.com/@paulotomazinho/ensino-remoto-emergencial-a-oportunidade-da-escola-criar-experimentar-inovar-e-se-reinventar-6667ba55dacc>, 2020.
- [44] TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.
- [45] VALENTE, José Armando (org.). O computador na sociedade do conhecimento. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 199.
- [46] Youtube Creator Academy. New Reach Metrics in Youtube Studio Analytics. 2018. Disponível em:

<[https://creatoracademy.youtube.com/page/lesson/analytics-impressions?hl=pt-BR#:~:text=Taxa%20de%20cliques%20\(CTR%2C%20na,depois%20de%20ver%20a%20impress%C3%A3o](https://creatoracademy.youtube.com/page/lesson/analytics-impressions?hl=pt-BR#:~:text=Taxa%20de%20cliques%20(CTR%2C%20na,depois%20de%20ver%20a%20impress%C3%A3o)> Acesso em: 9 jan. 2018.

[47] Youtube. Expert em ensino remoto emergencial. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fEByD_xmJR8> Acesso em: 9 jan. 2018.

Capítulo 11

Metodologia de Projeto e a inserção das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC): Uso pedagógico

Neucideia Aparecida Silva Colnago

Yvonne Primerano Mascarenhas

Leila Regiane Pazatto

Resumo: Trabalhar com a metodologia de projeto e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) como instrumentos pedagógicos requer uma mudança de concepção sobre o processo de ensino-aprendizagem. Assim, o objetivo deste projeto de pesquisa foi aplicar tecnologias digitais de informação e comunicação acopladas a um projeto pedagógico. O tema foi eleito visando melhorar o conhecimento dos alunos sobre as necessidades alimentares para uma boa saúde e prevenir doenças decorrentes da má nutrição. Os participantes foram 40 alunos de uma turma da E.E. Bento da Silva César, São Carlos, SP, do Ensino Fundamental II, dois professores das disciplinas de ciências e português, dois bolsistas de iniciação científica e a pesquisadora do Instituto de Estudos Avançados- IEA-USP. Foram utilizados questionários pré e pós-teste, roteiros de avaliação para os experimentos. Adotou-se uma abordagem quanti-qualitativa, e análise de conteúdo. As categorias de análise versaram sobre alimentos, nutrientes, digestão, doenças, uso das TDIC com fins didáticos. Os resultados comparando o pré-teste (antes do início do projeto) com o pós-teste (após o término das etapas do projeto) evidenciam o interesse dos alunos e possíveis mudanças em seus hábitos alimentares. O uso das TDIC e da metodologia de projeto contribuiu para estimular o interesse e a motivação, melhorar a aprendizagem viabilizada através da articulação entre os conteúdos de forma interdisciplinar e criativa levando a criação de poesias, jogos temáticos e de jornal digital. Esse trabalho também subsidia os professores com conhecimentos sobre a metodologia de projetos, de forma que os possam lançar mão de mais esse instrumento como opção de trabalho para fazerem frente às diferentes demandas da escola contemporânea.

Palavras-chave: TDIC; metodologia por projetos; aplicação de pré e pós-testes; uso de linguagens digitais.

1. INTRODUÇÃO

A má nutrição, decorrente de hábitos alimentares inadequados, é muito bem conhecida e é um problema que afeta populações de forma internacional. Assim visamos, com esta intervenção de caráter educacional, a conscientização do valor de melhores hábitos alimentares que levam à preservação da saúde. Com tal finalidade realizamos um projeto de pesquisa utilizando a metodologia de projeto e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) como instrumentos pedagógicos versáteis para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem visando a promoção de hábitos alimentares mais saudáveis e conseqüentemente diminuir os índices de doenças relacionadas a alimentação inadequada e transtornos alimentares como obesidade e anorexia, por alunos de Escolas Estaduais (EE) de São Carlos, SP. Embora o uso das TDIC na educação seja incontestável ainda é um desafio, vivenciamos o despreparo das escolas, dos professores e até dos alunos, que apesar de ser algo do cotidiano, muitos ainda vêm apenas como uma ferramenta de brincadeira e diversão.

A importância da qualidade de vida através de mudanças de hábitos alimentares dos discentes, perpassa aspectos positivos e negativos em diversos assuntos do nosso cotidiano, como alimentos industrializados, agrotóxicos, desintoxicantes e antioxidantes, levando o aluno a selecionar refletidamente os alimentos que são necessários para o bom funcionamento do organismo com disciplina e saúde. Para os jovens é essencial e necessário a assimilação de todos os nutrientes pelo organismo de maneira equilibrada e saudável através da mudança de hábitos alimentares.

Com o advento da pandemia do SARS-CoV-2-Covid 19, a fim de evitar o contágio as aulas presenciais tiveram que ser substituídas pelo Ensino Remoto Emergencial (ERE) (BEHAR, 2020). Professores e alunos tiveram que se reinventar para se adaptar a essa nova realidade, a escola se viu esvaziada de seus principais protagonistas, os professores tiveram que abandonar o seu antigo planejamento pedagógico e os alunos tendo que aprender a se organizarem para esse novo modelo de aulas remotas.

Apesar de envidar esforços, o contexto pandêmico acentuou as desigualdades educacionais. A implementação do ensino remoto deixou mais evidentes as disparidades sociais. Para os alunos das escolas públicas, o acesso aos dispositivos eletrônicos próprios foi em geral insatisfatório devido a várias causas, tais como, não ter dispositivo próprio e precisarem compartilhá-lo com outros integrantes da família e a conexão à internet não estar disponível a todos. Ocorreram ainda diversas dificuldades como: organização dos estudos, sobrecarga e saudade da rotina escolar, falta de contato presencial com os colegas, saúde mental afetada. Assim, na volta às atividades presenciais no modo híbrido, é necessário investir no vínculo professor-aluno, no acolhimento dos alunos, no apoio psicológico. Para diminuir as desigualdades sociais e outros aspectos dificultadores das atividades educacionais há necessidade de fornecer acesso a aparelhos e o investir na família para valorizar a educação e incentivar o estudo remoto (COLNAGO, LEE e MASCARENHAS, 2021).

Esses dados corroboram com o estudo de Colnago, Lee e Mascarenhas (2021) sobre a percepção de alunos de escolas públicas a respeito da pandemia e do Ensino remoto emergencial (ERE), e, infelizmente, os resultados mostraram que as metodologias e mídias usadas, nas condições ora existentes, não facilitaram o ensino-aprendizagem.

Com o intuito de tornar o ensino mais eficiente, atraente e lúdico visando uma aprendizagem significativa¹ e prazerosa e diante da relevância do tema do projeto de pesquisa, abordou-se os fenômenos cotidianos de forma investigativa contextualizando o conteúdo de ciências com a realidade do aluno e usando diferentes objetos e formas de linguagem, as TDIC. Desta maneira contribui-se também com a Proposta de Diretrizes para Formação Inicial de Professores da Educação Básica em Cursos de Nível Superior (2000).

1.1. A METODOLOGIA POR PROJETOS

A pedagogia por projetos não é uma metodologia nova. Surge no início do século XX, influenciada pelas ideias de John Dewey, filósofo norte-americano, que defendia a tese de valorizar, questionar e contextualizar a capacidade de pensar dos alunos, como instrumentos para a maturação emocional e intelectual.

Desta perspectiva os projetos devem propiciar aos alunos vivenciarem situações ligadas ao cotidiano o que possibilita uma reflexão sobre a realidade social. Trabalhar com projeto requer uma mudança da concepção sobre ensino-aprendizagem. Nesse sentido, o professor precisa adotar uma visão *construcionista* de ensino-

¹ Aprendizagem significativa: na concepção de Ausubel (1982), é de que os conhecimentos prévios dos alunos sejam valorizados, para que possam construir estruturas mentais utilizando, como meio, mapas conceituais que permitam descobrir e redescobrir outros conhecimentos, caracterizando, assim, uma aprendizagem prazerosa e eficaz.

aprendizagem em que seu papel passa de transmissor do conhecimento para o de orientador do processo de ensino-aprendizagem. Para tanto devendo adotar ainda a função de articulador das demandas do projeto com uma nova forma de ensinar, integrando as diversas mídias e conteúdos (VALENTE, 1999). E, ao aluno cabe um papel mais ativo e colaborativo com seus pares, visando o objetivo comum.

Trabalhar com projetos implica em ressignificar a escola e a forma de ensinar dentro da realidade contemporânea, transformando-a em um espaço significativo de aprendizagem para todos que dela fazem parte (LEITE, 1996). Portanto, é uma ferramenta poderosa, embora desafiadora, para o professor, podendo viabilizar um modo de aprender mais articulado entre os conteúdos de várias áreas do conhecimento – a interdisciplinaridade, bem como, diversas mídias (computador, smartphones, tablets, entre outros).

Na pedagogia por projetos os alunos devem aprender fazendo e, segundo Hernández (1998), quando o assunto é interessante, o conhecimento é alcançado por autoria própria através do envolvimento dos alunos na pesquisa, impulsionados pela curiosidade em responder as questões de investigação, impulsionando assim a contextualização dos conceitos.

Nessa perspectiva elaboramos o projeto de pesquisa com questões de pesquisa, experimentos e atividades diversificadas, com a finalidade de gerar situações de aprendizagem que conduzam os alunos na busca de conhecimentos. É neste contexto que problematizamos diversas situações que podem ser pesquisadas na internet, livros, apostilas e com os mais diversos aparatos digitais como, computador, smartphones, tablets, software, biblioteca, discussão em grupo de colegas, dentre outras, sempre com a supervisão do professor.

A nossa experiência com essa metodologia ao mesmo tempo que é desafiadora mostra que o aprendizado dos alunos se torna motivador tornando o ensino-aprendizagem mais encantador e estimulador, substituindo a decoreba de longas fórmulas cansativas, por produções de pesquisas que envolvam a interdisciplinaridade e a produção com autoria dos alunos. Ao contrário de um ensino mecânico, teórico e maçante, que apesar do discurso dos educadores de que o papel da escola é formar cidadãos ativos, críticos, reflexivos, autônomos, não se consolida na prática. A metodologia de projeto ao contrário propicia o lúdico, o prático com diversos textos, vídeos, método experimental adquirindo assim, as bases do conhecimento científico, sendo os alunos protagonistas e produtores de seu conhecimento e não reprodutores e copiadores de conhecimentos passados pelos professores.

Na proposta de trabalhar com projeto segue-se uma sequência de etapas bem estruturadas, a avaliação da aprendizagem é global e integral, o feedback deve ser dado imediatamente aos alunos, a cada atividade realizada (COLNAGO, MASCARENHAS e PAZATTO, 2017). O que contrasta com os moldes tradicionais de avaliação, no sentido de medir a quantidade de conhecimentos aprendidos pelos alunos. Além de considerar os aspectos conceituais de assimilação dos conteúdos utilizados para a problematização do tema, leva em consideração as atitudes dos alunos como: comportamento, capacidade de trabalhar em grupo, espírito de liderança, iniciativa; ou seja, aspectos que se referem ao modo de interação com os demais colegas.

Nesse cenário, não podemos falar de pedagogia de projetos sem abordar a formação do professor.

1.2. FORMAÇÃO DE PROFESSORES E AS TECNOLOGIAS

É sabido que o modelo de formação de professores voltado para a teoria e não para a experimentação e desprezando o uso das TDIC não dá conta do ensino e da aprendizagem dos alunos na sociedade contemporânea. As mídias se tornam mais uma ferramenta a que os professores podem lançar mão para dar uma aula mais dinâmica e atraente ao lado de livros e apostilas.

Entretanto, há de se considerar ainda o despreparo na formação profissional docente que não atende a atual demanda da digitalização e a transformação social que vivemos nesses tempos de pandemia.

É improrrogável o investimento na formação inicial e continuada do professor, no tocante às metodologias ativas de forma a motivá-los para a modalidade remota, com professores preparados para usar as ferramentas digitais em ambientes de aprendizagem com atividades atraentes e diversificadas.

A era digital está em todos os ambientes e a escola precisa aderir a essas mídias digitais. Ter uma sala de informática na escola não significa que os professores se apossaram dessa tecnologia. A formação de professores deve ser modificada para adaptar-se às tecnologias digitais que já não são mais novas. Ainda, utilizar a tecnologia por si só não é suficiente, as metodologias de ensino precisam ser diversificadas. O currículo escolar educacional precisa ser atualizado.

Mudanças tímidas que vêm ocorrendo nos entornos da aprendizagem, cada vez mais apoiados pelas tecnologias associadas à comunicação e à colaboração virtual, criam outros desafios para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que a formação docente no uso de meios digitais e a alfabetização digital se tornam condições essenciais da profissão docente.

Há um consenso na literatura de que inserir elementos tecnológicos usando o mesmo currículo e com a mesma pedagogia — como normalmente são desenhados esses programas — é um desperdício. (...) A tecnologia é uma ferramenta pedagógica, assim como o quadro-negro e o livro didático. Talvez mais poderosa, mas ainda assim apenas uma ferramenta, que trará resultados se for usada por um professor preparado em proposta que faça sentido pedagógico (IOSCHPE, 2012, p. 101).

A educação exerce um importante papel na inclusão tecnológica dos alunos quando os educam para a compreensão das novas linguagens e para o uso crítico das tecnologias. A evolução das tecnologias digitais de informação e comunicação deve provocar muitas transformações também no sistema educacional.

Da perspectiva de Severino (2003, p. 76), “a pedagogia dos cursos de formação docente tem se marcado por uma forte tendência à exposição, à transmissão de informações, pelo professor, numa simples cadeia de repetições e reproduções”, isto é, o processo pedagógico de formação não contempla a postura investigativa. As práticas de ensino apoiadas na colaboração, no compartilhamento e na troca de saberes tendem a produzir resultados mais satisfatórios, uma vez que são pautadas pelo diálogo e pelas interações entre os membros de um grupo.

As demandas dos movimentos da sociedade da informação à formação inicial de professores podem ser constatadas, principalmente, na rede social de relacionamentos, de pessoas conectadas.

A percepção é de que a internet e os recursos digitais disponíveis atualmente proporcionaram uma série de transformações na forma como as pessoas interagem, relacionam-se e compartilham informações: em conjunto, temos vivenciado a popularização de redes sociais, meios e aplicativos que facilitaram a comunicação e o tráfego de informações via internet e que contribuem para a emergência de uma nova forma de cultura de conectividade e mobilidade (SANTAELLA, 2007, 2010), o que não tem acontecido na mesma rapidez por parte dos professores no uso desses meios digitais como uma ferramenta poderosa nas salas de aula. De fato, toda a mudança é difícil, entretanto, o que o professor precisa é se adaptar e incorporar essas mudanças no cotidiano da sala de aula.

1.3. ENSINO - APRENDIZAGEM E AS TECNOLOGIAS

As TDIC apresentam um grande potencial para tornar a educação mais significativa e no auxílio dos processos de ensino e aprendizagem, tornando os alunos mais independentes com a mediação do professor na busca do conhecimento e na resolução de problemas e desenvolvimento de projetos, favorece ainda a articulação entre diversas áreas do conhecimento e propiciando a produção de novos conhecimentos

Neste sentido, a discussão sobre o emprego de tecnologias digitais na educação é parte de uma discussão maior, que tem procurado analisar sob diferentes enfoques a questão das TDIC em vários contextos da vida social, econômica e cultural (CASTELLS, 1999; BRUNNER, 2005; PRENSKY, 2010; LEMOS e LÉVY, 2010).

No que se refere ao âmbito da educação o uso das TDIC provoca mudanças em competências, que já estão se consolidando, entre alunos e professores dos diferentes níveis de ensino. As mídias se tornam mais uma ferramenta que os professores podem utilizar para dar uma aula mais dinâmica e atraente ao lado de livros e apostilas.

Os movimentos da sociedade da informação, em favor das “inovações tecnológicas”, apontam para a necessidade das instituições educacionais acompanharem os movimentos de mudança que estão transformando a sociedade. No Brasil, as políticas públicas postas em ação e expressas no discurso governamental nos últimos vinte anos, têm procurado dotar as escolas públicas com artefatos tecnológicos e promover formações de professores que oportunizem a inserção das tecnologias no trabalho docente. Servem como exemplo dois grandes programas do MEC, o PROINFO (1997) e o Programa Um Computador por Aluno – UCA (2010). Além disso, a revisão bibliográfica aponta que as tecnologias digitais estão presentes e vêm sendo utilizadas nas escolas, mas em menor intensidade do que em outros espaços da vida social, principalmente pelos alunos (MARTINS e GIRAFFA, 2008; VEEN e VRAKING, 2009). Isto ocorre em

parte pelo distanciamento entre o estudante “nativo digital” e os professores “imigrantes digitais” (PRENSKY, 2001, 2010, 2012) e em parte, pelas dificuldades das instituições educativas visualizarem as potencialidades do uso das TIC no processo pedagógico. No geral, os autores consideram que a formação de professores, tanto inicial quanto continuada, necessita contemplar experiências de uso destas tecnologias.

Relatos de professores e gestores apontam o uso ineficiente das salas de informática e das tecnologias em geral na escola pública, com computadores trancados em armários ou avariados, ou sem espaço adequado para seu uso. Muitos professores têm refletido sobre as novas tecnologias e sua aplicação na sala de aula, mas muitos não sabem como trabalhar com elas pela falta de formação (MELLO e OLIVEIRA, 2015).

Ao mesmo tempo, constata-se que o público estudantil contemporâneo é composto de integrantes de uma geração denominada “geração pós-internet” – ou “nativos digitais” (PRENSKY, 2001, 2012) que convive e utiliza as tecnologias digitais disponíveis em diversos contextos do seu cotidiano, mas não no cotidiano escolar (VEEN e VRAKING, 2009). Este é um aspecto que tem que ser enfrentado por aqueles que estão envolvidos na formação de professores e na implementação de políticas para a inserção das TDIC nas escolas. Neste contexto, tem-se que questionar os programas correntes tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores no sentido de criar condições para formar docentes que possam responder às demandas desta nova geração de estudantes.

As autoras acreditam que a utilização da metodologia de projeto com a inserção das TDIC como recursos didáticos em sala de aula possibilita ao professor a criação de novas situações de ensino e aprendizagem e isso promove uma revisão da organização didática e da metodologia de trabalho que poderá contribuir de maneira significativa para o aprendizado dos alunos.

2. METODOLOGIA

A pedagogia por projetos se norteia por uma sequência de etapas bem estruturadas e diversificadas. No caso específico, descreveremos as etapas realizadas no projeto de pesquisa (COLNAGO, MASCARENHAS e PAZATTO, 2017) e seguida em projetos atuais.

1ª Etapa: no início do projeto se faz uma Avaliação Diagnóstica que consiste: elaboração e aplicação de um Questionário sobre hábitos alimentares dos alunos (Pré-teste) e construção de um quadro-síntese comparando a alimentação atual dos alunos de acordo com o questionário e a perspectiva deles depois das intervenções com os conteúdos ensinados. No final de todas as etapas aplica-se o mesmo questionário (Pós-teste), a fim de verificar se ocorreram mudanças, ou não, no comportamento dos alunos sobre seus hábitos alimentares.

2ª Etapa: registro, de acordo com as respostas dos alunos sobre os alimentos mais consumidos na família.

3ª Etapa: Apresentação do tema gerador do projeto aos alunos; cada grupo recebe um aspecto do tema gerador para uma pesquisa bibliográfica ou pesquisa na internet com roteiro de questões a serem pesquisadas;

4ª Etapa: Divisão dos alunos em grupos; cada grupo recebe um aspecto do tema gerador para uma pesquisa bibliográfica ou pesquisa na internet com roteiro de questões a serem pesquisadas;

5ª Etapa: Reunião dos grupos (em classe) para elaboram texto síntese a partir das pesquisas orientadas.

6ª Etapa: A professora da turma e ou a pesquisadora e bolsistas corrigem o texto-síntese e dão feedback para os grupos.

7ª Etapa: No laboratório de informática (orientação e elaboração de slides utilizando a ferramenta Power Point®) ou excel®.

8ª Etapa Os grupos socializam os conhecimentos com toda a classe;

9ª Etapa: aulas expositivas foram ministradas pela professora de ciências sobre os temas: nutrientes, calorias, distúrbios alimentares tais como obesidade e anorexia, doenças causadas pela deficiência de nutrientes, carência de vitaminas, conceito e cálculo do índice de massa corporal (IMC) de cada aluno, assim como buscas na internet. Em seguida, usando o programa PowerPoint® cada grupo elaborou uma apresentação que foi socializada com sua turma.

10ª Etapa: Os grupos de alunos realizaram o cálculo do IMC de cada um deles, sem o auxílio de ferramentas digitais. Após a fixação do conteúdo, eles fizeram o cálculo do IMC e a média do IMC dos grupos aos quais

pertenciam, porém, utilizando o programa *Excel*[®] e com essas informações e usando o mesmo programa produziram gráficos que permitiram a visualização dos dados.

11ª Etapa: aulas práticas utilizando kits do Centro de Divulgação Científica e Cultural – Universidade de São Paulo (CDCC-USP). Foi verificada a digestão do amido sob a ação da saliva e a digestão de proteínas sob ação de enzimas. Após a explanação do assunto foram coletadas informações sobre a alimentação diária dos adolescentes, (Conversa e registros sobre a alimentação preferida dos alunos), com a intenção de detectar fatos e eventuais falhas dos hábitos alimentares e, assim, desenvolver um trabalho de conscientização e mudança de atitude. Os alunos fizeram um relatório, com roteiro, sobre as etapas do processo de digestão.

Figura 1: Grupos de alunos realizando Experimento sobre a digestão



12ª Etapa: Os grupos de alunos identificaram e recortaram de folhetos de propaganda de supermercados os grupos de alimentos (proteínas, gorduras, fibras, carboidratos dentre outros trabalhados) com o objetivo de confeccionar cartazes.

13ª Etapa: Realização de atividades envolvendo a criatividade artístico-cultural como construção de jogos de memória a partir de imagens de frutas, verduras e legumes pesquisados pelos alunos.

14ª Etapa: Tarde de degustação: preparação de um prato que representasse uma alimentação saudável e degustação: salada de frutas.

15ª Etapa: Para incentivar o cultivo e o consumo de verduras e legumes: alface, rúcula, couve, cebolinha os alunos fizeram uma horta com material reciclável (garrafas pet) com a ajuda dos bolsistas, da pesquisadora do IEA/USP e da professora da disciplina de geografia. Os alunos levaram para suas casas todos os vegetais plantados para serem cuidados e observarem seus desenvolvimentos.

16ª Etapa: Os grupos de alunos compuseram poesias sobre alimentação saudável com o auxílio dos professores de português.

17ª Etapa: Análise dos rótulos de alguns alimentos. Essas análises foram feitas no formato de um relatório com um roteiro elaborado previamente. Os alunos usaram o programa *Microsoft Word*[®], desenvolvendo habilidades de edição de texto.

Resultados da análise qualitativa:

Análise do rótulo de pão de fôrma integral

“Esse produto faz bem à saúde, pois contém produtos integrais, fibra, proteína e quantidade menor de carboidrato que os pães brancos”.

Análise do rótulo de salgadinho - Chips

“Esse alimento não é saudável para consumo porque contém muito sódio que é responsável por causar hipertensão arterial e pedras nos rins”.

A grande maioria dos grupos de alunos conseguiram relacionar a presença de substâncias saudáveis e prejudiciais à saúde, às doenças que elas podem causar. Porém também houve conclusões incompletas e superficiais.

18ª Etapa: Após essas intervenções com os conteúdos ensinados e, a fim de verificar mudanças ocorridas no comportamento dos alunos sobre hábitos alimentares, aplicou-se o pós-teste comparando-o com o pré-teste.

19ª Etapa: Feira do Conhecimento: exposição e apresentação dos trabalhos e pelos alunos para a comunidade docente e familiares e público em geral.

Com os resultados obtidos a partir de todas as etapas do projeto, produziu-se um jornal informativo em formato impresso e digital para divulgação científico-acadêmica. Cada aluno recebeu a versão impressa, resultado do conhecimento produzido por eles mesmos. O jornal está disponível gratuitamente no site: <https://cienciaweb.ifsc.usp.br>

2.1. PARTICIPANTES

Os participantes deste estudo foram 40 alunos de uma turma do 7º ano do ensino fundamental II da Escola Estadual Bento da Silva César, localizada na periferia da cidade de São Carlos, SP., dois professores (disciplinas de ciências e português), que trabalharam conceitos e questões referentes aos hábitos alimentares e as suas consequências para a saúde apoiadas por dois bolsistas de iniciação científica e a pesquisadora do IEA-USP.

2.2. ATIVIDADES

Foram implementados workshops de internet básica para os alunos, referentes ao uso dos programas *Word*®, *PowerPoint*®, *Excel*®, e captura de imagens da Internet, utilizando-se de pesquisa orientada e recursos multimídia. Essas atividades permitiram ensinar os alunos a elaborar textos culminando com a produção de um registro digital no formato de uma Revista Digital estruturada pelos alunos de IC. Esse projeto foi desenvolvido em parceria com a equipe do Portal Ciência Web da Agência Multimídia de Difusão Científica e Educacional - IEA/SC/USP (<https://cienciaweb.ifsc.usp.br>).

O estudo foi desenvolvido levando em consideração a maneira pela qual as famílias dos estudantes se alimentam. Esses dados foram sistematizados com os alunos e problematizados após encontrar alternativas para uma alimentação saudável e equilibrada, baseados em dados científicos obtidos em buscas nas várias mídias. Objetiva-se assim levar os alunos a mudanças em seus hábitos alimentares para uma melhor qualidade de vida, dentro de uma perspectiva educacional e de mudança de comportamento.

Foram feitas nove questões no pré-teste e 10 questões no pós-teste. As análises dos dados do pré-teste e do pós-teste da EE Bento da Silva César estão no quadro 1.

Os resultados foram analisados quanti-qualitativamente.

1. O que você entende por alimentação saudável? De exemplos de alimentos saudáveis.
2. Você costuma comer alimentos saudáveis? () Sim () Não Em caso positivo, dê exemplos de pelo menos dois deles.
3. Descreva como são as suas refeições diárias: café da manhã; almoço; lanche da tarde e jantar:
4. Qual seu prato preferido? E com que frequência você o come durante a semana?
5. Você come frutas? Quais? Com que frequência na semana?
6. Quantas vezes por semana você come: doces, salgadinhos/chips, salgado frito ou assado; balas/chocolate, pizza; hambúrguer e cachorro-quente.
7. Quantas vezes por semana você bebe: refrigerante, sucos em pó, suco de caixinha e suco natural/polpa.
8. Onde você costuma almoçar? Na escola, em casa, em outro lugar.
9. Como você avalia a qualidade da sua alimentação em uma escala de muito boa a ruim?
10. A partir dos estudos sobre hábitos alimentares, você mudou alguma coisa em sua alimentação? O que? Explique.

3. RESULTADOS

Quadro 1. Análise dos dados do pré-teste e do pós-teste dos hábitos alimentares dos alunos da Escola Estadual Bento da Silva César

Questão	Pré-teste	Pós-teste
1	“Alimentos que fazem bem para a saúde”. “Que eles fazem bem à nossa saúde”.	“Alimentação saudável é comer salada, frutas e legumes, vida sem doces e frituras.” “Alimentação saudável e comer carboidratos, mas também proteínas e alimentos saudáveis como frutas e legumes”.
2	Sim: 83% , Não 17%	Sim: 87% , Não 13%
3	<i>Café da manhã:</i> Pão: 50%, leite: 46% e 33% não comem nada.	<i>Café da manhã:</i> Pão: 43%, leite: 48% e 22% não comem nada.
	<i>Almoço:</i> Arroz: 79%, carne: 100%, feijão: 62% salada: 25%, refrigerante: 21%, macarrão: 25%.	<i>Almoço:</i> Arroz: 91%, carne: 87%, feijão: 74%, salada 43%, suco: 22%, macarrão: 4%.
	<i>Jantar:</i> Arroz: 75%, carne: 62%, feijão: 62%, salada: 42%.	<i>Jantar:</i> Arroz: 78%, carne: 65%, feijão: 65%, salada: 43 %, legumes: 9%.
4	Carne: 100%	Carne/churrasco: 26%
5	Sim: 92%, Não: 8%, todos os dias 25%.	Sim: 100 % , Não 0%, todos os dias 35 %.
6	Pizza: 50%, salgado frito: 33%, salgado chips: 29%.	Pizza: 52%, salgado frito: 22%, salgado chips: 30%.
7	Refrigerante: 33%, suco em pó: 21%, suco natural 25%.	Refrigerante: 13%, suco em pó: 17%, suco natural 26%.
8	Casa: 79%, escola: 21%.	Casa: 65%, escola 22%, outros: 9%.
9	Muito boa: 17%, Ruim: 8%.	Muito boa: 17%, Ruim: 4%.
10		Sim: 56% , Não 22%. “Comecei a tomar mais suco natural e comer mais legumes”. “Comecei a comer mais frutas e verduras”. “Estou comendo mais alimentos saudáveis”. “Costumo pensar mais antes de comer”.

4. ANÁLISE E CONCLUSÕES

Comparando o pré-teste com o pós-teste observa-se um aumento significativo no consumo de salada no almoço, no pré-teste 25% dos alunos incluíram na lista de alimentos que comem diariamente, já no pós-teste 43% disseram comer salada todos os dias. Observa-se também que ocorreram mudanças significativas na diminuição do consumo de refrigerantes e suco em pó. No almoço o consumo de refrigerante foi substituído por suco. No entanto, verifica-se também que a porcentagem de alunos que consomem pizza, salgados fritos e salgadinhos-chips permanece praticamente a mesma.

A análise qualitativa sobre a opinião dos alunos quanto ao uso de computadores durante as aulas mostraram:

É importante, na internet existem variados conteúdos educativos e informativos que podem auxiliar muito nas aulas.

É importante porque na internet existem vários conteúdos relevantes para nossa aprendizagem.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do objetivo deste trabalho que foi aplicar tecnologias digitais de informação e comunicação acopladas a um projeto pedagógico, cuja investigação consistiu em pesquisar o tema a fim de melhorar o conhecimento dos alunos sobre as necessidades alimentares para uma boa saúde e prevenir doenças decorrentes da má nutrição.

Acreditamos que através das etapas de desenvolvimento do projeto e as atividades com base no uso de metodologias ativas, e as diferentes atividades tornam os alunos protagonistas e autores principais, possibilitando uma educação mais transformadora e adequada às exigências do mercado de trabalho atual. Nessa perspectiva podemos inferir que tanto a metodologia de projetos e o uso das TDIC torna os alunos mais independentes autônomoa e participativos tornando-os agentes responsáveis pela construção do conhecimento.

As considerações desse artigo subsidia os professores com conhecimentos sobre a metodologia de projetos, de forma que os possam lançar mão de mais esse instrumento como opção de trabalho para fazerem frente às diferentes demandas da escola atual.

A motivação dessa pesquisa vem do desafio de desenvolver um trabalho que integre o cotidiano da sala de aula juntamente com a comunidade escolar e à pesquisa, enriquecendo o currículo, para o aprimoramento profissional e a consequente melhoria da qualidade de vida, confirmando assim o verdadeiro papel da escola como agente de transformação social.

Ao realizarmos esta pesquisa, não deixamos de estabelecer relações e buscar compreender o que acontece na universidade relativamente às necessidades da escola. De modo que quando falamos de formação de professores e do emprego de tecnologias digitais trazemos também a preocupação com a melhoria da qualidade da formação inicial e continuada.

Tanto a formação inicial quanto a continuada de professores sobre as novas formas de ensino e em relação às TDIC se tornou um assunto urgente e obrigatório de discussão no cenário brasileiro pós pandemia. As escolas e os professores já não são os mesmo “imigrantes digitais” precisam se instrumentar nessa prática para poderem dar conta de seus estudantes “nativo digital” (PRENSKY, 2001, 2010), que precisam utilizar as tecnologias como ferramenta de aprendizagem e não somente de diversão.

O trabalhar com projeto viabilizou um modo de aprender mais articulado entre os conteúdos de outras disciplinas – a interdisciplinaridade, bem como, diversas mídias (computador, smartphones, tablets), sem desconsiderar livros e apostilas. Na avaliação dos alunos, aprender uma ferramenta como por exemplo, *Power Point®* e fazer as apresentações em sala de aula contribuíram para sua aprendizagem. O trabalhar com projetos propicia ao aluno orientado pelo professor construir seu conhecimento de forma mais motivadora.

Houve uma grande mudança de comportamento por parte dos alunos, em relação aos hábitos mais saudáveis de alimentação.

Além disso, a ideia foi sensibilizar de que a alimentação saudável não é aquela embasada no consumismo. Ela acontece por intermédio da conscientização construída com informações, discussões e troca de experiências.

A cultura digital possibilitou o ensino - aprendizagem híbrido com conteúdos e as TDIC possibilitando o compartilhamento de conhecimentos e o uso da internet para buscar informações e tirar dúvidas, por exemplo, na atividade sobre *análise dos rótulos* havia dois produtos com o mesmo nome e grafias diferentes. Para sanar essa dúvida os alunos recorreram ao dicionário *online* como uma fonte de informação.

REFERÊNCIAS

- [1] AUSUBEL, D. P. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- [2] BEHAR, P. A. O Ensino Remoto Emergencial e a Educação a Distância. *Jornal da Universidade. UFRGS*. 6 jul. 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-o-ensino-remoto-emergencial-e-a-educacao-a-distancia/>. Acesso em: 7 de novembro de 2022.
- [3] BRASIL. Ministério da Educação. Proposta de Diretrizes para Formação Inicial de Professores da Educação Básica em Cursos de Nível Superior. Brasília: Ministério da Educação, 2000.
- [4] BRUNNER, J. J. Formación Docente y las Tecnologías de Información y Comunicación. Santiago (Chile): UNESCO, 2005. Disponível em: http://mt.educarchile.cl/mt/jjbrunner/archives/orealc_prof%26tic.pdf. Acessado em: 7 de novembro de 2022.
- [5] COLNAGO, N.A.S; MASCARENHAS, Y.P; PAZATTO, L.R. Aplicação das tecnologias da informação e comunicação (TIC) em projeto pedagógico em duas escolas públicas de São Carlos, SP. Anais do 8o Simpósio Internacional de Educação e Comunicação, SIMEDUC UNIT, Aracaju/SE 2017. ISSN: 2179-4901
- [6] COLNAGO, N.A.S; LEE, D.A.; MASCARENHAS, Y.P. A pandemia covid-19 e o ensino remoto emergencial: percepção de alunos de escolas públicas estaduais de São Carlos-SP. Anais [recurso eletrônico] do III Simpósio Internacional e IV Nacional de Tecnologias Digitais na Educação (Organizador). - São Luís: EDUFMA, 1839 p., 2021. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1b0SeyP39ueIn5JWUT6OzuiVaytJlR9Sh/view?usp=sharing>.
- [7] E-Book, p. 178 a 189, 2021. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1air80IrcsvCVApe_5n23WHBi8bPEcLYW/view?usp=sharing
- [8] CASTELLS, M. A Sociedade em rede – A era da informação: economia, sociedade e cultura. Vol. I. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- [9] HERNÁNDEZ, F. Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- [10] IOSCHPE, G. A tecnologia não nos salvará (por enquanto). *Revista Veja*. São Paulo, 21 mar. 2012. p. 100-101. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/noticia/educacao/atecnologia-nao-nos-salvara-por-enquanto>. Acessado em: 3 junho de 2017.
- [11] LEITE, L. H. A. Pedagogia de Projetos: intervenção no presente. *Presença Pedagógica*, Belo Horizonte: Dimensão, 1996. pp. 24-33.
- [12] LEMOS, A.; LÉVY, P. O futuro da internet: em direção a uma ciberdemocracia planetária. São Paulo: Paulus, 2010.
- [13] MARTINS, C. A.; GIRAFFA, L. M. M. Formação do docente imigrante digital para atuar com nativos digitais do Ensino Fundamental. 2008. Disponível em: <http://docplayer.com.br/5200810-Formacao-do-docente-imigrante-digital-para-atuar-com-nativos-digitais-no-ensino-fundamental.html>. Acessado em: 7 de novembro de 2022.
- [14] MELLO, A. H.; OLIVEIRA, L.R. Uso das TIC na escola: um caso numa escola pública do Brasil. *Revista de Estudos Investigación em Psicología y Educación*. Coruña. V. Extr. (13), 2015.
- [15] MENEZES, E.T.; SANTOS, T. H. Verbete ProInfo (Programa Nacional de Informática na Educação). *Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil*. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <http://www.educabrazil.com.br/proinfo-programa-nacional-de-informatica-na-educacao/>. Acessado em: 8 de novembro de 2022.
- [16] MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). Termo de referência geral UCA-FNDE, 2010. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:K3Ll2Pj0lAsJ:ramec.mec.gov.br/index.php%3Foption%3Dcom>. Acessado em: 8 de novembro de 2022.
- [17] NMC – New Media Consortium. Perspectivas tecnológicas para o ensino fundamental e médio brasileiro de 2012 a 2017: uma análise regional por NMC Horizon Project. Austin, Texas: The New Media Consortium, Estados Unidos, 2012.
- [18] PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. MCB University Press. v. 9, n. 05, 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/>. Acessado em: 8 de novembro de 2022.
- [19] ____ Teaching Digital Natives: Partnering for Real Learning. Thousand Oaks, CA: Corwin Press. 2010.
- [20] ____ From Digital Natives to Digital Wisdom: Hopeful Essays for 21st Century Learning. Thousand Oaks, CA: Corwin Press. 2012.
- [21] SANTAELLA, L. Linguagens líquidas na era da mobilidade. São Paulo: Paulus, 2007.
- [22] ____ Culturas e artes do pós-humano. São Paulo: Paulus. 2010.
- [23] SEVERINO, A. J. Preparação técnica e formação ético-política dos professores. In:

- [24] VALENTE, J. A. Formação de professores: diferentes abordagens pedagógicas. In: Valente (org) O Computador na Sociedade do Conhecimento, Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999.
- [25] VEEN, W.; VRAKKING, B. Homo Zappiens: educando na era digital. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Capítulo 12

Metodologias educacionais e uso das tecnologias como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem da educação ambiental de alunos do ensino fundamental da escola UEB Ensino Fundamental Luis Viana

Danielly Christinne Ferreira e Ferreira

Ellen Cristine Nogueira Nojosa

Ryan Oliveira Rocha

Osmar Luís Silva Vasconcelos

Roberta Almeida Muniz

Lívia Caroline Praseres de Almeida

Resumo: No Brasil e no mundo muito se fala do ensino da educação ambiental (EA) e do quanto importante é tratar desse tema, não apenas como formação acadêmica, mas também com o intuito de formar cidadãos conscientes, críticos e engajados com os problemas ambientais de suas comunidades. Pensando neste cenário, este trabalho visou tratar da educação ambiental com alunos do 9º ano da escola UEB Luís Viana, com a aplicação de questionários, realização de palestras, atividades de campo e oficinas, onde se constatou que cerca de 70% dos alunos tiveram contato com a EA na escola, mas de forma superficial e rápida. O trabalho teve como produtos uma cartilha ambiental, disponível a todos, e de um fluxograma multidisciplinar relacionando as disciplinas de matemática, ciências e artes com a EA de modo transversal. Destarte, este trabalho ratificou que a EA trabalhada de forma conjunta com outras disciplinas garante mais conhecimentos aos alunos pela contextualização das aulas como também aprimora o seu senso crítico por meio de reflexões geradas a partir dos problemas ambientais.

Palavras chave: interdisciplinaridade, sustentabilidade, transversalidade.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a sociedade vem buscando cada vez mais por métodos de produção limpa que não prejudicam o meio ambiente ou que causam o mínimo de dano possível. Tudo isto devido aos problemas ambientais causados pelo ser humano ao longo de toda sua história na busca pelo desenvolvimento, fazendo uso dos recursos naturais de maneira descontrolada e sem se preocupar com as futuras gerações (SALAMONI, 2021).

A temática ambiental vem sendo tratada desde a década de 60, com debates, congressos e conferências ao redor do mundo, que tiveram como objetivo a discussão acerca da crise ambiental que já pairava sobre o planeta, ressaltando a importância da educação ambiental (EA) (SOARES; FRENEDOZO, 2018). A incorporação da temática ambiental no contexto escolar perpassa pelos caminhos do protagonismo e autoconhecimento do aluno, abrindo espaço para reflexões sobre as práticas sociais através da construção de uma percepção ecológica diante de uma sociedade consumista (REIS, SCHWERTNER, 2021).

De acordo com as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental - Resolução CNE N.º 2, a EA é um componente integrante, essencial e permanente no currículo escolar, que deverá ser abordada por meio do conteúdo dos componentes curriculares, da transversalidade ou da conciliação de ambos (BRASIL, 2012). Sendo assim, a EA não deve ser trabalhada de forma isolada apenas em projetos ou em datas comemorativas ligadas ao meio ambiente, como é comumente tratada, pois dificulta o processo de aprendizagem no que concerne aos temas importantes na formação do aluno.

O uso de metodologias educacionais no processo de ensino da EA necessita de estratégias que visem uma melhor compreensão e proporcione maior interesse por parte dos alunos. Segundo Gomes e Pedroso (2022), existem 4 tipos de abordagens para o ensino da EA, são elas: Abordagem Tradicional; Comportamentalista; Humanista e Cognitivista. Destaca-se aqui a abordagem Cognitivista, na qual o ensino se baseia em resolução de problemas e investigação, ligado às atividades recreativas que permitem a interação do aluno com o meio, propondo um ambiente desafiador para desenvolvimento de habilidades (GOMES; PEDROSO, 2022).

Ademais, a EA deve ser trabalhada dentro dos Temas Contemporâneos Transversais (TCT's), que surgem como alternativas para que, ao serem abordados de diferentes formas nas diversas disciplinas, o ensino se dê de forma globalizada e próxima da realidade do educando (LANES, 2014). Com os conteúdos ambientais entrelaçando todas as disciplinas do currículo e sua contextualização com a realidade, a escola contribuirá de forma efetiva com a perspectiva de uma visão ampla do mundo.

Desta forma, esta pesquisa teve como objetivo trabalhar a interdisciplinaridade da educação ambiental fazendo uso de metodologias educacionais juntamente com os temas contemporâneos transversais, propiciando aos alunos de uma escola pública de ensino fundamental do município de São Luís/Maranhão, a reflexão sobre a temática ambiental, além de colocá-los como protagonistas do seu aprendizado.

2. METODOLOGIA

Este projeto foi desenvolvido por acadêmicos do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão/Campus São Luís - Monte Castelo (IFMA), sendo aplicado em duas turmas do 9º ano da Unidade de Ensino Básico Luís Viana (2°32'10"S 44°16'10"W), localizada no bairro da Alemanha em São Luís/MA.

O projeto se desenvolveu em cinco etapas:

- I) A partir de reuniões entre os integrantes do IFMA, realizou-se um planejamento de execução do projeto, sendo feito primeiramente um estudo diagnóstico do Projeto Político Pedagógico (PPP) da UEB Luís Viana, buscando possibilidades de correlatar os conteúdos do currículo escolar com a Educação Ambiental;
- II) Apresentou-se o projeto ao corpo discente, docente e gestão da escola, juntamente com a entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE - Resolução CNS 466/2012) para os alunos entregarem aos responsáveis;
- III) Foram aplicados questionários com 23 discentes e entrevista com 2 docentes participantes, obtendo assim informações sobre o entendimento de cada grupo no que tange a Educação Ambiental, para que assim fossem trabalhadas as deficiências de cada um com base nos dados obtidos;

IV) Realizaram-se palestras, atividade de campo para coleta de resíduos sólidos recicláveis domésticos e oficina de confecção de composteiras domésticas. Estas atividades envolveram temas atrelados às questões ambientais em que foram utilizados materiais visuais e uso de metodologias ativas como o aplicativo Plickers®;

V) Participação dos alunos no III Ciclo de Debates em Agroecologia e Educação Ambiental promovido pelo Núcleo de Estudos em Agroecologia (NEA) do IFMA - Campus São Luís Monte Castelo, cujo tema envolveu palestras referentes aos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) e educação ambiental.

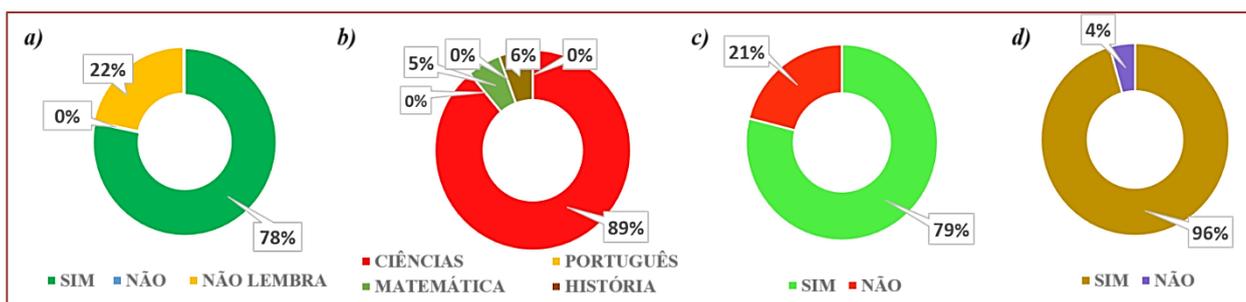
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de entrevistas e rodas de conversas realizadas com os docentes, pode-se observar que a instituição UEB Luís Viana apenas tratava a EA com projetos esporádicos e em matérias que já abordam o tema em seus conteúdos estabelecidos, como as disciplinas de ciências e geografia, não abrangendo e nem se aproveitando da interdisciplinaridade prevista no Projeto Político Pedagógico (PPP).

Os trabalhos de EA desenvolvidos pela escola UEB Luís Viana são esporádicos, simples e não apresentam continuidade, ocorrendo apenas em um dia ou no máximo uma semana, levando a perda das aptidões naturais para contextualização do saber. Isto é constatado quando 79% dos alunos afirmaram já terem estudado sobre a EA, como mostra a **figura 1.a**, contudo esta é quase inteiramente vista apenas na disciplina de ciências (**figura 1.b**), o que remete ao fato de que a interdisciplinaridade e transversalidade não são trabalhadas pela escola. Ressalta-se aqui a importância da não se ater apenas ao rol de conteúdos tradicionais, demonstrando que a unidade de ensino visa formar cidadãos críticos e engajados ambientalmente com os problemas atuais, que levarão estes princípios sustentáveis ao seu grupo social, formando um ciclo consciente (NEUMANN *et al.*, 2018).

Nos questionamentos realizados durante as palestras, quanto ao entendimento pessoal de cada aluno sobre o que era a EA, observou-se que o conhecimento prévio dos mesmos se limitava apenas ao conceito de meio ambiente, embora suas respostas terem levado à conclusão de que os mesmos detêm maior grau de familiaridade com a EA, como observado nas figuras 1.a e 1.c.

Figura 1. Resposta dos discentes ao questionário sobre o ensino da educação ambiental na instituição escolar



Fonte: IFMA, 2022.

Legenda: a) Ensino da educação ambiental; b) disciplinas que abordam o conteúdo da EA na perspectiva dos alunos; c) participação dos alunos em projetos ou oficinas voltadas para o meio ambiente; d) preocupação dos alunos em relação ao meio ambiente.

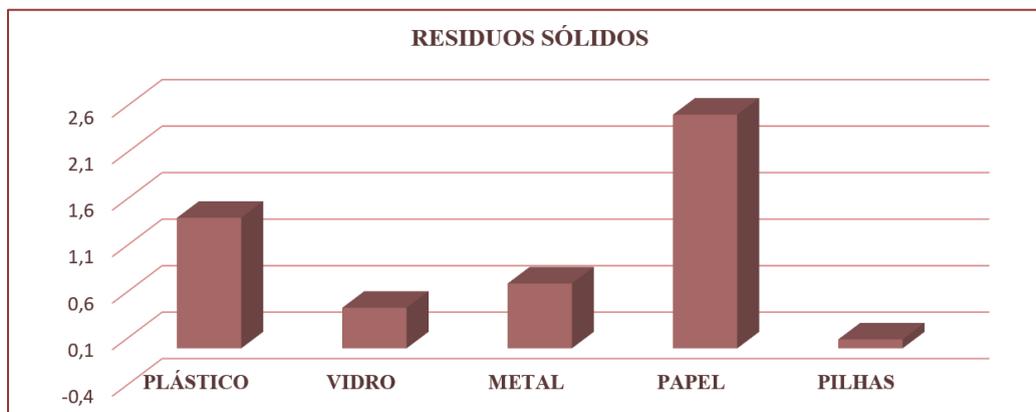
Posto isto, apesar de já conhecerem sobre o tema, os alunos não se mostraram capazes de debater sobre os problemas ambientais locais e mundiais, tão pouco de apresentar e participar ativamente das soluções, o que seria consoante aos objetivos da EA.

O professor deve mediar o processo de ensino-aprendizagem, juntamente com os outros docentes, para que haja articulação entre os conhecimentos prévios dos alunos, seja do cotidiano deles ou de outras disciplinas, de forma colaborativa, acrescentando informações mais estruturadas, racionais e atualizadas para melhor compreensão dos alunos (REIS; SCHWERTNER, 2021). Mesmo com estas lacunas, os discentes demonstraram ter preocupação quanto ao meio ambiente (figura 1.d), o que evidencia a importância da educação ambiental a partir dos níveis básicos de ensino para construção de um pensamento crítico a respeito dos problemas ambientais, visto que a preocupação dessa nova geração é o que resultará na

conservação do meio ambiente e dos recursos naturais.

Pensando nesse quadro, o trabalho de coleta de resíduos sólidos domésticos propôs aos alunos a experiência de que EA começa em casa, quando separamos o lixo e damos a ele o descarte correto. Outrossim, os resíduos sólidos recicláveis de cada aluno foram quantificados e associados a assuntos matemáticos (figura 2), como soma e fração.

Figura 2: Quantificação dos resíduos sólidos recicláveis coletados nas residências dos alunos



Fonte: IFMA, 2022.

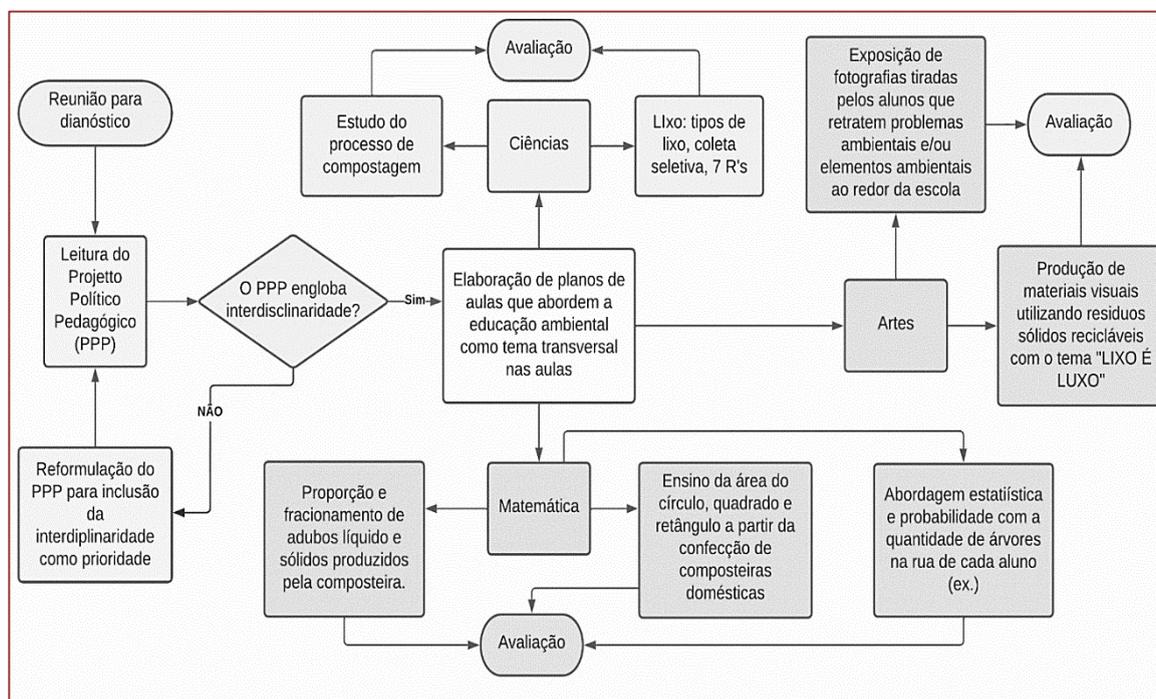
De um total de vinte e três alunos, apenas oito realizaram a coleta, onde obtiveram quantias significativas de resíduos coletados, evidenciando que suas residências produziram uma quantidade considerável de resíduos recicláveis diários. Segundo dados da Associação Brasileira de Empresa Pública e Resíduos Especiais, o Brasil produziu cerca de 82,5 milhões de toneladas de resíduos em 2020, destes apenas 60,2% tiveram uma disposição final adequada, o que significa que cerca de 32,8 milhões de toneladas de resíduos foram descartadas em lixões e aterros controlados (ABRELPE, 2021).

Na realização da oficina sobre Resíduos Sólidos e Compostagem Doméstica de Resíduos Orgânicos foram confeccionadas composteiras utilizando a prática de reutilização de materiais, alcançando grande êxito, na qual os alunos da UEB Luís Viana aprenderam sobre o funcionamento de uma composteira e o seu sistema de compostagem, além de melhorar aspectos pessoais, como a iniciativa, trabalho em equipe, criatividade, tomada de decisões e a auto avaliação. Relacionou-se também temas transversais das disciplinas de matemática e ciências com a compostagem, utilizando da estatística e probabilidade, área do círculo e retângulo, bem como o sistema de numeração para trabalhar o tempo de decomposição dos materiais.

Tais correlações podem ser vistas no fluxograma desenvolvido no fim do projeto (**figura 3**), onde se observa que a EA possui vínculo com todas as ciências, basta o professor saber explorar o ponto de vista de cada aluno sobre um referencial ambiental e a partir disso correlacionar aos assuntos escolares.

O projeto também gerou como produto a elaboração de uma cartilha ambiental com orientações sobre práticas de conservação ambiental, com objetivo de contribuir com o processo de ensino aprendizagem dos alunos, que pode ser acessada pelo link ***Cartilha Ambiental***. Esta foi confeccionada a partir dos assuntos abordados, de forma clara, objetiva, descontruída e de fácil entendimento para qualquer público, podendo ser usada em sala de aula, capacitações em comunidades ou outros projetos relacionados à educação ambiental, e até mesmo reproduzida e distribuída por entidades públicas, privadas ou sem fins lucrativos.

Figura 3. Fluxograma multidisciplinar para aplicação em sala de aula contemplando a interdisciplinaridade da educação ambiental



Fonte: IFMA, 2022.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados pode-se concluir que a maior dificuldade apresentada no decorrer do projeto foi obter respostas e apoio dos professores da escola UEB Luís Viana, uma vez que poucos demonstraram interesse e disponibilidade para que as atividades interdisciplinares propostas transcorressem.

Desde o início da realização do projeto, e dos encontros com os alunos, eles mostraram pouco conhecimento e familiaridade com a Educação Ambiental e isto refletiu nas respostas dos questionários aplicados, porém, quando o tema foi apresentado para os mesmos fazendo uso de metodologias diferentes das usadas no ensino tradicional, utilizando-se da realidade e das vivências para trabalhar os assuntos, houve um retorno positivo por parte dos alunos, ressaltando-se assim a importância da capacitação dos professores para acrescentar metodologias novas e ativas em suas práticas pedagógicas e em suas aulas, e mais empenho ao se tratar de temas transversais, como Educação Ambiental.

REFERÊNCIAS

- [1] ABRELPE. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. 2022. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama-2021/pdf>>. Acesso em 20 de agosto de 2022.
- [2] BRASIL. Resolução CNE Nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF: MEC, p. 70-77, 18 jun. 2012. Seção 1.
- [3] GOMES, Y. L.; PEDROSO, D. S. Metodologias de ensino em educação ambiental no ensino fundamental: uma revisão sistemática. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, MG, v. 22, p. 1–33, 2022.
- [4] LANES, K. G. et al. O ensino de ciências e os temas transversais: práticas pedagógicas no contexto escolar. Revista Contexto & Educação [S.I.], v. 29, n. 92, p. 21-51, 2014.
- [5] LOURENCIO, R. C. et al. Percepção de professores quanto a abordagem da educação ambiental nas escolas de ensino fundamental do município de Acarape. Anais... VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Campina Grande, PB, 2016.
- [6] NEUMANN, S. et al. Educação ambiental no ensino fundamental: plantando sementes, colhendo consciência. Póiesis Pedagógica, Catalão, GO, v. 16, n. 1, p. 27, jan./jun.2018.
- [7] REIS, G. de A.; SCHWERTNER, S. F. Educação ambiental no ensino fundamental: aprendizagens estudantis e seus reflexos para além da escola. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, PR, v. 21, n. 69, abr./jun. 2021.

[8] SALAMONI, A. T. et al. Educação ambiental nos anos iniciais do ensino fundamental: várias formas de trabalhar os seus temas. Revista Brasileira De Extensão Universitária [S.I.], v. 12, n. 1, pp. 65-75, jan./abr. 2021.

[9] SOARES, M. B.; FRENEDOZO, R. C. Sequência didática para inserção da educação ambiental no ensino fundamental. Revista Triângulo, Uberaba, MG, v. 11, n. 1, jan./abr. 2018.

Capítulo 13

As contribuições das Tecnologias Digitais na Educação Especial

Maria José Saldanha Batista

Resumo: Neste artigo, expressa-se sobre as novas tecnologias, e a importância da contribuição de Tecnologias Digitais na Educação Especial, e o papel da escola em relação aos novos conhecimentos. Manifesta também, a importância do uso destas ferramentas na aprendizagem, podendo oferecer uma melhor fixação, servindo ainda, como incentivo de aprendizagem individual e coletiva. Comenta-se também da importância de inserir as crianças com deficiências nessa nova prática educacional, salientando a importância da Internet e de aplicativos que vão auxiliar o professor a inovar métodos de ensino no cotidiano da escola, alunos com necessidades especiais e a Inclusão escolar.

Palavras-chave: Educação Especial, Tecnologias Digitais, Aplicativo Coloring and Learn.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho busca conhecer quais são as contribuições da tecnologia digital, como auxílio para facilitar e melhorar a qualidade da aprendizagem dos sujeitos com deficiências, tendo em vista o papel da inclusão na escola buscando novos conhecimentos.

Vale ressaltar, que o uso da tecnologia no ensino da pessoa com deficiência, não tem por fim incluir esse aluno digitalmente, apesar de também exercer essa função, o objetivo maior e principal para se utilizar a tecnologia na formação da pessoa com deficiência é criar possibilidades para que ela se desenvolva, adaptando o computador (principal instrumento tecnológico) para as especificidades de cada deficiência. Ou seja, o mecanismo que se usa para estimular o desenvolvimento do aluno é a tecnologia, logo, a finalidade desse uso precisa ser pensada, estudada e adaptada à realidade de cada sujeito através do indivíduo responsável pelo processo pedagógico: o professor.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E/OU TRABALHOS RELACIONADOS

Segundo Libânio. (2007,p.95), “numa sociedade repleta das novas tecnologias da comunicação e da informação, nenhum educador hoje pode ignorar a presença das mídias e outros aparatos tecnológicos, seu papel, sua utilização em sala de aula”. É impossível no mundo de hoje se agarrar-se a um modelo de escola que desenvolva um ensino estagnado, oposta a todas as perspectivas que estão ao seu entorno.

A CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA prevê o pleno desenvolvimento dos cidadãos, sem preconceito de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação; garante o direito à escola para todos; e coloca como princípio para a Educação o "acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um".

As creches as escolas de educação infantil dentro de sua atual e reconhecida função de cuidar e educar, não podem mais deixar de receber crianças PNEE, a partir de zero ano (art. 58, § 3º, LDB c.c. o art. 2º, inciso I, alínea “a”, da Lei 7.853/89), oferecendo-lhes cuidados diários que favoreçam sua estimulação precoce, sem prejuízo dos atendimentos clínicos individualizados que, se não forem oferecidos no mesmo ambiente, devem ser realizados convênios para facilitação do atendimento da criança.

Para Behrens (200,p.72), “a tecnologia precisa ser contemplada na prática pedagógica do professor, de modo a instrumentalizá-lo a agir e interagir no mundo com critério, com ética e com visão transformadora”. É importante salientar que o professor saiba manusear as tecnologias é necessário ter uma formação adequada para que dessa forma ela possa desenvolver tal potencial numa educação de qualidade.

De acordo com Mantoan (2001, p. 62), fala que: “Quando buscamos transformar o meio escolar em ambientes acolhedores, estamos aludindo a situações em que respeitamos os caminhos das descobertas e, portanto, às respostas que o aluno é capaz de dar para resolver uma situação-problema ou para realizar uma tarefa.”

Queremos compreender seus procedimentos em uma dialética educativa, que não acelera, mas propicia a todos o tempo que necessitam para aprender este item consiste em realizar uma revisão dos trabalhos já existentes sobre o tema abordado, que pode ser em livros, artigos, enciclopédias, monografias, teses, filmes.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi utilizado o método de pesquisa descritiva com a finalidade de analisar e obter o resultado através de estudo, partindo de uma revisão bibliográfica composta pelos principais autores da área. O estudo é traçar um “método ou um modelo” onde possa ser trabalhadas como exemplo As Tecnologias Digitais na Educação Especial (aplicativo Coloring and Learn).

A pesquisa será baseada em estudos de autores, como por exemplo, A CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA, LDB, Mantoan, Behrens, Libânio, entre outros pensadores que elaboraram trabalhos pertinentes ao assunto. Entretanto, é importante salientar que o corpus de autores tende a aumentar na medida em que a leitura vier sendo desenvolvida.

Para isso, será necessária uma pesquisa documental e, ocasionalmente, um questionário analisando o resultado do estudo. Como parte do processo de construção do estudo selecionado, será necessário o levantamento de uma análise das informações (presencial) que faz parte da pesquisa, na qual vem sendo desenvolvido.

O estudo terá caráter essencialmente **qualitativo**, com ênfase na observação e **estudo documental**, ao mesmo tempo em que será necessário o cruzamento dos dados obtidos e do levantamento como toda a pesquisa bibliográfica já feita.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. TECNOLOGIA DIGITAL

4.1.1. COLORING AND LEAM (COLORINDO E APRENDENDO)

De acordo com Mantoan (Moderna, 2003), é essencial enfatizar e esclarecer a importância da inclusão digital e social na sociedade e que hoje é inevitável o uso do computador e outras ferramentas tecnológicas como smartphones, tablets, etc. proporcionando aos alunos um aprendizado, onde pode ser utilizada sem problema algum, tal ferramenta e que se compreenda “o porquê” e “o para quê” de se estar utilizando as TIC's, pois, no âmbito educacional, elas devem ter uma função bem definida: atuar como uma ferramenta, a serviço da aprendizagem do aluno, e não tornar o professor refém da tecnologia, ou seja, obrigá-lo a inserir atividades tecnológicas apenas por conhecer as vantagens político-sociais, ignorando o sentido pedagógico que deve basear e nortear todo o processo de inserção digital dos alunos com deficiência. Diante disso, é importante garantir que os ambientes escolares estejam bem equipados, com instrumentos didático-pedagógicos, bem como por todo aparato tecnológico do qual os alunos necessitam e pelo qual possuem o direito legal para usufruir. Para as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis. (RADABAUGH, 1993).

É importante salientar que tudo aquilo que se usa para tornar mais eficiente uma transmissão de mensagens pode-se considerar uma tecnologia comunicacional, desde a simples linguagem até os mais aprimorados equipamentos ou ferramentas. Diante disso todos os recursos utilizados pelo professor no processo de ensino e aprendizagem são considerados tecnologias.

Como cita Sancho (1998, p.79), “uma vez estabelecidos os fins e concretizados os objetivos, é necessário dar início as execuções e que encaminhem para eles.” Dessa forma as ações, as intervenções de instrumentos cujos objetivos e a missão é facilitar a realização das tarefas estabelecidas, o benefício instrumental não está inserido nos próprios meios, mas na forma como se integram na atividade didática, em como eles se inserem no método, sem dúvida é este que lhes dá sentido no desenvolvimento das metas propostas.

É indispensável que o professor entendendo o porquê da utilização das tecnologias e aplique de forma pedagógica com a finalidade de atender às exigências metodológicas, a limitação física ou cognitiva que o seu aluno possui e que possam ser beneficiado com o uso daquela tecnologia e que se torne mais adequado à necessidade individual de cada educando.

As tecnologias digitais podem caracterizar-se como alternativa importante para mudanças no cenário educativo, desde que a educação não passe a simplesmente fazer mudanças no cenário educativo, desde que a educação não passe a simplesmente fazer uso da técnica, mas pense a tecnologia enquanto um caminho para a mudança social (FREITAS, 2015). Alonso (2008, p. 749) acredita que “a incorporação das TICs pelas escolas seja um elemento catalisador de mudanças significativas na aprendizagem dos alunos”. Segundo Alonso (2008), embora as tecnologias de informação e comunicação não sejam produzidas e processadas nos contextos escolares, espera-se que elas possam promover transformações nos modos de ensinar e aprender.

Para que de fato a inclusão aconteça é necessário que se criem mecanismos de que toda criança com deficiência esteja em uma escola regular, e possua um ensino de qualidade, observando, portanto, que: Ao longo da última década, o movimento de inclusão das pessoas com deficiência ganhou importância no Brasil, repercutindo em avanços sociais para todos.

Coloring and Learn ou Colorir e Aprender: É um jogo divertido que permite desenhar e colorir de forma real da mesma forma que seria em um papel usando diferentes ferramentas. Tem mais de 250 páginas para colorir com conteúdo educativo para todas as idades. Tem modo livre, pode ser desenhado e colorido livremente e dá ideia à imaginação, toda a família, pais e filhos terão horas de diversão juntos. É uma ótima diversão onde pode ser divertido colorindo com os pequenos ou fazer concursos de coloração com os mesmos, as possibilidades são infinitas. Eles aprenderão a escrever o alfabeto, os números, contar, distinguir as figuras geométricas, conhecer os animais, os meios de transporte e muito mais.

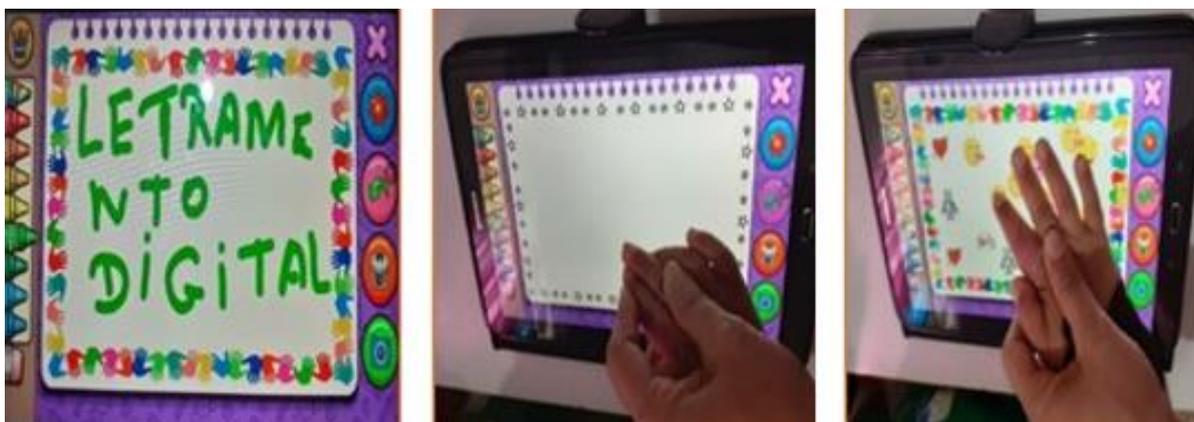
Pode ser decorado com mais de 100 belos selos, promovem o desenvolvimento da imaginação, as artes e aumenta a capacidade de concentração e habilidades motoras finas das crianças. Tem a possibilidade de salvar os desenhos no álbum e editá-los a qualquer momento também compartilhar os desenhos com a família e amigos no Face book, Twitte, instagram, WhatsApp, email e muito mais, o jogo é muito divertido, simples e educativo para toda as idades e necessidades.

[...] a atividade científica é um atributo de todos aqueles que queiram de verdade se dedicar à atividade de descobertas de novos conhecimentos, procurar novas relações onde elas aparentemente são impo descortinar pensamentos e teorias e colocá-las a serviço do que se pretende entender. (DEMO, 2009, p, 22).

Nessa situação, é de grande importância obter uma leitura teórica e metodológica para que o tema escolhido possa ser contextualizado, fazendo com que o professor/pesquisador aprenda a contextualizar seu modelo de pesquisa em um modelo teórico de grande amplitude e possa sustentar as análises adquiridas através da pesquisa.

Freitas (2015) afirma ser importante olharmos as tecnologias digitais pensando nas variedades de possibilidades abertas com o desenvolvimento dos novos telefones celulares, smartphones, ipad, ipod, tablets, que por possibilitarem acesso à internet aumentam a capacidade comunicacional entre as pessoas.

Figura 1 – atividade com uso do tablet



Fonte: autora do estudo – 2019.

Tabela 1 – Plano de Ação

PLANO DE AÇÃO					
Professor: MARIA JOSÉ SALDANHA BATISTA					
Disciplina: Língua oral e Língua escrita Série 2º PERÍODO Quantidade de alunos 2					
Período de Aplicação/Execução: 16/09/2019 à 17/09/2019					
Nº da Aula/Ação: 01					
Duração:	1 hora	Local:	sala de aula	Pré-requisito:	Despertar através da tecnologia atividade como a coordenação motora grossa e fina e aos poucos o aprendizado intelectual.
Conteúdos Curriculares:	Coloring and Learn ou Colorir e Aprender, promovem o desenvolvimento da imaginação, as artes e aumenta a capacidade de concentração e habilidades motoras finas das crianças				
Objetivo da Aula/Ação:	O objetivo desse estudo foi a elaboração de estratégias para a integração de tecnologia educacional aos conteúdos de Artes.				
Recursos:	As tecnologias utilizadas no projeto foram: a Internet e o tablete				
Tipo de Atividade:	Dinâmica e interativa				
Nº da Aula/Ação: 02					
Duração:	1 horas	Local:	sala de aula	Pré-requisito:	Despertar através da tecnologia atividade como a coordenação motora grossa e fina e aos poucos o aprendizado intelectual.
Conteúdos Curriculares:	A mídia impressa com figuras que possam ser coloridas como: desenho dos números e letras das vogais.				
Objetivo da Aula/Ação:	O objetivo desse estudo foi observar o interesse da atividade na forma tradicional desenvolvida no dia-dia na sala de aula.				
Recursos:	As tecnologias utilizadas no projeto foram: a mídia impressa, lápis de cores, giz de cera e um Questionário para cada criança na qual relato a diferença da aula anterior com o Coloring and Learn.				
Tipo de Atividade:	Dinâmica e interativa				

Fonte: do próprio autor.

O desenvolvimento do plano de ação foi importante para eu desenvolver estratégias e metas do trabalho. Dessa forma, foi possível alcançar o meu objetivo e resaltar as diferenças que as tecnologia proporcionam aos alunos, inserindo a Educação Especial nessa nova realidade.

Tabela 2 – Questionário com a integração da tecnologia

Questionário com a integração da tecnologia				
RESULTADOS PRETENDIDOS: (O) ÓTIMO (B) BOM (R) REGULAR (D) DIFICILMENTE				
ALUNO Nº 1				
Uso da tecnologia em sala de aula		B		
Percepção visual			R	
Coordenação motora				D
Motivação para aprendizagem				D
Motivação para o uso com a tecnologia				D
Usar a tecnologia em favor da aprendizagem	O			
Resultado esperado com a tecnologia			R	
Lição tirou dessa experiência		B		
Incorporar essa ferramenta na rotina de trabalho	O			

Fonte: do próprio autor.

Foi possível observar no aluno nº 1, que, com o uso da tecnologia o mesmo obteve um desenvolvimento satisfatório levando em consideração a sua condição motora e intelectual na qual o mesmo se encontra.

Tabela 3 – Questionário com o conteúdo tradicional Aluno 1

Questionário com o conteúdo tradicional				
RESULTADOS PRETENDIDOS: (O) ÓTIMO (B) BOM (R) REGULAR (D) DIFICILMENTE				
ALUNO Nº 1				
Desenho impresso no papel com as figuras		B		
Percepção Visual			R	
Coordenação Motora				D
Motivação Para Aprendizagem				D
Motivação com o papel para uso da atividade tradicional				D
Uso do lápis de cores e giz de cera em favor da aprendizagem?	O			
Resultado esperado com a arte no papel impresso			R	
Que Lição Tirou Dessa Experiência?		B		
Incorporar essa ferramenta na rotina de trabalho	O			

Fonte: do próprio autor.

Analissando os dois métodos aplicados, foi possível observar que o resultado já era o esperado, diante da atividade aplicada na forma tradicional. Não houve um interesse efetivo na atividade desenvolvida, novamente levando em consideração sua condição motora e intelectual.

Tabela 4 – Questionário com integração da tecnologia Aluno 2

Questionário com a integração da tecnologia				
RESULTADOS PRETENDIDOS: (O) ÓTIMO (B) BOM (R) REGULAR (D) DIFICILMENTE				
ALUNO Nº 2				
Uso da tecnologia em sala de aula		B		
Percepção visual	O			
Coordenação motora			R	
Motivação para aprendizagem	O			
Motivação para o uso com a tecnologia	O			
Usar a tecnologia em favor da aprendizagem?	O			
Resultado esperado com a tecnologia		B		
Que lição tirou dessa experiência?	O			
Incorporar essa ferramenta na rotina de trabalho	O			

Fonte: do próprio autor.

O desenvolvimento da atividade aplicada com o aluno nº 2, usando a tecnologia foi ótima pois, o mesmo estava entusiasmado na qual a atividade pode ser desenvolvida de forma surpreendente. Mesmo levando em consideração a sua condição física e intelectual.

Tabela 5 – Questionário com o conteúdo tradicional Aluno 2

Questionário com o conteúdo tradicional				
RESULTADOS PRETENDIDOS: (O) ÓTIMO (B) BOM (R) REGULAR (D) DIFICILMENTE				
ALUNO Nº 2				
Desenho impresso no papel com as figuras		B		
Percepção Visual	O			
Coordenação Motora			R	
Motivação Para Aprendizagem		B		
Motivação com o papel para uso da atividade tradicional		B		
Usar os lápis de cores e giz de cera em favor da aprendizagem?		B		

Fonte: do próprio autor

A atividade aplicada de forma tradicional com o aluno nº2, obteve um resultado bom pois, o mesmo faz uso desse método diariamente, por tanto tem costume e rotina levando o aprendizado um resultado esperado. Não sendo adequado para sua condição física e intelectual em novos aprendizados.

5. CONCLUSÃO

Em razão dos argumentos apresentados, percebe-se a importância e a necessidade na aprendizagem atual da aplicação de Tecnologia da Informação e Comunicação na área Educacional, especialmente na Educação Especial. É fato que a presença dessas tecnologias na vida cotidiana dos alunos e em todos os lugares com os quais eles possam ter acesso, inclusive na Escola, é inegável, pois, a sociedade atual entregou-se as novas tecnologias e cada vez mais essa ligação se torna fundamental para os envolvidos no ato de ensinar e de aprender, a Escola não pode ficar indiferente a essa realidade. Compreende-se também, que com o uso pedagógico da Tecnologia Digital é possível proporcionar situações de aprendizagens diversificadas para todos os alunos, oferecendo oportunidades iguais a ambos, respeitando as peculiaridades e o ritmo da construção e conhecimento de cada um.

Concluo esse trabalho, consciente da importância e a necessidade da aplicação da Tecnologia Digital no aprendizado atual, inclusive, como um fator fundamental para diminuir distâncias entre os corpos docentes e discentes, ampliando dessa forma a rede de ensino, haja vista, nossa formação de pós-graduação, gerado por um Centro Tecnológico e que levou formação a diversos Municípios do Amazonas. Ao Professor a oportunidade de desenvolver novos métodos de ensino, poder trabalhar a peculiaridade de cada aluno, especialmente, para Alunos com **NECESSIDADES ESPECIAIS**. A Tecnologia Digital está inserida no mundo atual, e a Escola não pode ficar indiferente a essa realidade.

REFERÊNCIAS

- [1] ALONSO, K. M. Tecnologias da informação e comunicação e formação de professores: sobre rede e escolas. Educ. Soc. [online]. 2008, vol. 29, n.104, p. 747-768. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v29n104/a0629104.pdf>. Acesso em 20 de jul. de 2017.
- [2] BEHERENS, Marilda Aparecida. Novas Tecnologias e mediação pedagógica. 3 ed. Campinas: Papirus, 2001.
- [3] BERNARDES, E. M. Mediações simbólicas na atividade pedagógica: Contribuições da Teoria Histórico-Cultural para o Ensino e a Aprendizagem. Curitiba: 2012. p.12
- [4] BEHERENS, Marilda Aparecida, "Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente", em MORAN, José Manuel. Novas tecnologias e mediação pedagógica, Campinas: Papirus, 2000.
- [5] BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 5 de outubro de 1988. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1994.
- [6] BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 7.853/89. Brasília, Centro Gráfico, 1989.
- [7] DEMO, Pedro. TIC e educação. 2008. Disponível em: . Acesso em: 8 novembro. 2019.
- [8] MORAN, José Manuel et al. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

- [9] DEMO, Pedro. TICs e educação, 2008 <http://www.pedrodemo.sites.uol.com.br>
- [10] FREIRE, Sofia. Um olhar sobre a inclusão. Revista da Educação, Vol. XVI, nº 1, 2008. Disponível em: <<http://repositorio.ul.pt>>. Acesso em: 17 jul. 2016.
- [11] Ministério da Educação. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. 2008.
- [12] Freitas, Soraia Napoleão. A formação docente sob a ótica da diversidade e da inclusão.
- [13] FREITAS, M. T. A. Tecnologias digitais: cognição e aprendizagem. In: 37ª Reunião Nacional da Anped: Plano Nacional de Educação: tensões e perspectivas para a educação pública brasileira, 2015, Florianópolis. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/sites/default/files/trabalho-de-maria-teresa-de-assuncao-freitas-para-o-gt16.pdf>>. Acesso em 20 de jul. de 2017.
- [14] FREIRE, W. (Org.); AMORA, D. (ET. AL.) Tecnologia e Educação: as mídias na prática docente, 2ª Ed. Rio de Janeiro: Wak Ed. 2011.
- [15] LIBÂNEO, José Carlos. Didática. São Paulo: Editora Cortez, 1994. et al. Educação escolar: políticas, estrutura e organização. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- [16] MORAN COSTAS, José Manuel. Mudar a forma de aprender e ensinar com tecnologias. Interações, v. 5, n. 9, p. 57-72.
- [17] MANTOAN, Maria Teresa Eglér. O verde não é o azul listado de amarelo: considerações sobre o uso da tecnologia na educação/reabilitação de pessoas com deficiência. São Paulo: Memnon, 1997.
- [18] MANTOAN, Maria Teresa Eglér. A Integração de pessoas com deficiência: contribuições para uma reflexão sobre o tema. São Paulo: Memnon, 1997.
- [19] MANTOAN, Maria Tereza. T. E. Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Moderna, 2003
- [20] MANTOAN, M. T. E. Caminhos pedagógicos da inclusão. São Paulo, Memnon Edições Científicas, 2001.
- [21] MORIN. E. A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento. 4. ed. Trad. Eloá Jacobina. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2001.
- [22] RADABAUGH, M. P. NIDRR's Long Range Plan - Technology for Access and Function Research Section Two: NIDDR Research Agenda Chapter 5: TECHNOLOGY FOR ACCESS AND FUNCTION, 1993.
- [23] SANCHO, J. M. (org.). Para uma tecnologia educacional. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

Capítulo 14

A utilização do Multiplano no ensino de triângulos: Uma proposta com alunos surdos do 9º ano do ensino fundamental

Elizângela Alves de Souza

Taynara da Silva e Silva

Lucas Morais do Nascimento

Resumo: O presente estudo teve como finalidade analisar as colaborações do recurso metodológico Multiplano no conhecimento conceitual e na diferenciação das classes de triângulos para alunos surdos do 9º ano do ensino fundamental, com a intenção de responder a seguinte questão de pesquisa: Como o Multiplano pode contribuir no conhecimento conceitual e na diferenciação das classes de triângulos para alunos surdos do 9º ano do ensino fundamental? Como metodologia escolhemos a pesquisa qualitativa no qual utilizamos um estudo de caso, por analisar um fenômeno contemporâneo dentro de uma perspectiva real. Os participantes da pesquisa foram 4 alunos surdos que cursavam o 9º ano do ensino fundamental. Como instrumento de pesquisa usamos um questionário com questões diretas, que tinha o intuito de averiguar o entendimento dos alunos em relação aos triângulos, posteriormente utilizamos o Multiplano, com a intenção de proporcionar melhor aprendizagem através do material concreto, conseguinte reaplicamos o questionário para averiguar a eficácia do material utilizado. A pesquisa se fundamentou nos trabalhos de Lorenzato (1995), Ferronato (2002) e Arnoldo Junior (2010) e nos estudos sobre geometria plana, em específico os triângulos. As análises dos resultados mostraram que os discentes participantes não possuíam ou possuíam pouco entendimento sobre os triângulos, porém após o desenvolvimento da pesquisa notamos a evolução dos conteúdos abordados e o quanto o Multiplano pode favorecer no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-Chaves: Ensino de Matemática. Alunos Surdos. Multiplano. Triângulos.

1. INTRODUÇÃO

A discussão sobre Educação Inclusiva no Brasil não é recente, porém este tema ganhou destaque principalmente no final da década de 80, quando alunos que possuíam algum tipo de deficiência ingressaram em escolas regulares com o objetivo de proporcionar aos mesmos novas aprendizagens a partir da interação.

Para Grande (2006) a inclusão significa a modificação da sociedade como pré-requisito para as pessoas com necessidades especiais buscar seu desenvolvimento e exercer sua cidadania.

É importante ressaltar que a educação inclusiva acolhe à todas as pessoas, desde os estudantes com deficiências até as crianças vítimas da discriminação social ou racial, possibilitando a todos o direito ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários para o exercício da cidadania. Porém, sabe-se que esta não é uma responsabilidade apenas do educador, a instituição também precisa estar estruturalmente e pedagogicamente preparada para atuar junto ao professor para que o trabalho em sala de aula tenha o êxito esperado.

O desafio, portanto, é mudar as concepções de futuros professores sobre Educação Inclusiva e Educação Especial amparadas no senso comum, para que possam orientar ações pedagógicas capazes de promover ensino de qualidade a todos os alunos. (PAPIM et al (Organ.), 2018, p.92).

Logo em questão da educação para surdos, torna-se necessário não só o domínio dos conteúdos, mas a linguagem de sinais, pois esta precisa ser a primeira língua do aluno surdo. Segundo Bellotti (2017) é através da Língua de Sinais que o aluno forma seus conceitos no ensino da matemática, pois linguagem e cognição andam sempre juntos. Diante disso existe a necessidade de um intérprete da língua de sinais para uma aprendizagem eficaz ao discente com surdez.

A educação dos surdos dentro do ensino da matemática também é um grande desafio, tanto para os alunos como para os professores, principalmente pelo fato desta disciplina ser considerada uma área do conhecimento altamente complexa e responsável por um índice elevado de reprovações nas escolas.

Deste modo, destacamos que a utilização de recursos didáticos ao longo dos tempos tem contribuído bastante para o ensino da geometria plana na educação dos surdos, pois proporciona uma melhor absorção dos conteúdos e o desenvolvimento de habilidades lógico-matemáticas, objetivando um conhecimento mais eficaz e motivador, o que corrobora com o estudo de Silva (2013) que enfatiza a utilização de matérias concretas no ensino de matemática beneficia o processo de aprendizagem.

Tratando-se da educação matemática para surdos, existem poucas pesquisas relacionadas aos recursos metodológicos de ensino, sendo que durante nossa graduação tivemos pouco acesso a recursos que abordassem essa modalidade de ensino. Diante disto, surgiu o interesse de direcionarmos nossa pesquisa a encontrar uma maneira que facilitasse a aprendizagem dos Triângulos para os alunos surdos e também para os professores, a escolha pelo assunto de triângulos é justificada no estudo de Dante (2005) que relata sobre a importância dos triângulos na compreensão de toda a geometria plana, visto que a partir dele são gerados outros polígonos.

Consequente durante nossa formação conhecemos o Multiplano, uma ferramenta muito eficiente no ensino da matemática, porém pouco utilizada em sala de aula. “O Multiplano é uma alternativa encontrada para auxiliar na efetivação do sonho de uma sociedade com oportunidades iguais para todos, sem preconceitos nem discriminações, amenizando possíveis injustiças sociais”. (MULTIPLANO PRODUTOS EDUCACIONAIS, 2019).

Devido a isto pretendemos responder a seguinte questão de pesquisa: Como o Multiplano pode contribuir no conhecimento conceitual e na diferenciação das classes de triângulos para alunos surdos do 9º ano do ensino fundamental?

Portanto o objetivo geral deste trabalho é analisar as colaborações do recurso metodológico Multiplano no conhecimento conceitual e na diferenciação das classes de triângulos para alunos surdos do 9º ano do ensino fundamental.

2. ESTUDOS SOBRE O ENSINO DE TRIÂNGULOS À ALUNOS SURDOS

2.1. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA PARA SURDOS

A educação inclusiva tem o objetivo de difundir o conhecimento de forma que ele alcance à todas as pessoas, independentes de sua classe social, cor, capacidade intelectual ou necessidade especial e é considerada essencial no ensino de crianças com deficiências.

Alonso (2013) relata que a Educação inclusiva significa educar todas as crianças em um mesmo contexto escolar. Com a inclusão, as diferenças não são vistas como problemas, mas como diversidade.

Segundo o Plano nacional de educação (PNE 2011-2020) o público alvo da Educação inclusiva, são os educandos com deficiência (intelectual, física, auditiva, visual e múltipla), transtorno global do desenvolvimento (TGD) e altas habilidades.

Art. 25. Os serviços de educação especial serão ofertados nas instituições de ensino público ou privado do sistema de educação geral, de forma transitória ou permanente, mediante programas de apoio para o aluno que está integrado no sistema regular de ensino, ou em escolas especializadas exclusivamente quando a educação das escolas comuns não puder satisfazer as necessidades educativas ou sociais do aluno ou quando necessário ao bem-estar do educando. (LEGISLAÇÃO FEDERAL BÁSICA, 2001, p.51).

Ou seja, é necessário que as instituições adaptem-se buscando suprir as necessidades educacionais, físicas e sociais desses alunos e disponibilizem o Atendimento Educacional Especializado (AEE) para que o aprendizado aconteça de forma completa e eficaz.

A educação inclusiva voltada para a educação dos surdos baseia-se na proposta bilíngue, que se trata da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) como primeira língua do aprendiz e a língua portuguesa como a segunda.

Ela não somente é importante como também é necessária para a comunicação dos surdos. A **lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002** regulamenta no Art. 1º É reconhecida como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais - Libras e outros recursos de expressão a ela associados.

Diante disso, é crucial que todas as pessoas notem as necessidades dos surdos e colaborem no processo educacional e estrutural destes, sabendo que uma melhor comunicação gera uma melhor aprendizagem.

Bertoli (2012) relata que o educador deve atentar para a língua de sinais, o conhecimento matemático e uma metodologia apropriada para realizar uma aprendizagem significativa para os surdos, enfatizando que sem dominar a LIBRAS, não há comunicação.

Por conseguinte, deve-se também verificar o planejamento das aulas e observar se estão contribuindo no processo educacional dos estudantes. Podendo realizar aulas diferentes, usando material concreto, sons, visão, etc.

Se existe uma diversidade de materiais elaborados com a finalidade de melhorar a aprendizagem do indivíduo é cabível o uso desses materiais para enriquecer as aulas de matemática, estimular a criatividade dos alunos e tornarem-se menos exaustivas. (SILVA, 2013, p. 04).

Portanto, o uso de instrumentos no ensino da matemática é de grande relevância, por transformar o abstrato em concreto. Estabelecendo uma associação visual do conteúdo abordado.

Infelizmente, as escolas disponibilizam poucos materiais para usar em sala ou, na maioria das vezes não possuem recursos suficientes para atenderem a esse meio educacional. Waiselfisz (2000) em sua pesquisa constata a ausência de equipamentos na escola e na sala de aula em quase metade dos casos.

O professor JFDuran (2018) ressalta que o uso de materiais concretos ajuda bastante os alunos surdos a conceituar e entender melhor os conceitos matemáticos, conseguindo assim abstraí-los. E destaca que percebe uma ausência significativa desses materiais na escola.

Contudo, o professor pode optar por construir seu próprio material e não se prender apenas à disponibilidade da instituição, podendo produzir materiais de qualidade e baixo custo. Santos (2014) diz

que a produção de material didático se apresenta como um instrumento importante nesta situação, pois parte de uma situação problema concreta do professor de dinamizar e facilitar o ensino e aprendizagem de conteúdos e conceitos em sala de aula.

Vale ressaltar que produzir materiais didáticos não interfere em realizar uma aula conteudista, pois o material não modifica a organização da aula, apenas atua como auxílio no ensino- aprendizagem.

A maioria dos estudantes tem dificuldades em matemática, o que não é diferente com os alunos surdos, onde a dificuldade é a mesma ou às vezes maior. Com isso, o ensino da matemática para os surdos deve ser de forma objetiva e específica, procurando trazer para a sala de aula metodologias que proporcionem um alto índice de progresso no processo educacional.

2.2. GEOMETRIA PLANA: TRIÂNGULOS

Não há dúvidas que a matemática é uma ciência de extrema importância e nosso cotidiano está cercado por suas aplicações, do mesmo modo a geometria cumpre um papel essencial no dia a dia das pessoas, pois esta também é encontrada em vários lugares e está presente por praticamente toda parte. Segundo Nogueira (2009) a geometria pode ser considerada como uma ferramenta muito importante para a descrição e interação do homem com o espaço em que vive, já que pode ser considerada como a parte da matemática mais intuitiva, concreta e ligada com a realidade.

Dessa forma, deve-se valorizar o estudo de geometria nas escolas, mostrando aos alunos suas aplicações e contribuições, objetivando despertar o interesse e a interação dos discentes com esta área matemática.

Lorenzato (1995) justifica a importância de estudar a geometria com o argumento de que sem aprender geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual.

A Geometria Plana é a parte da Geometria que analisa e estuda as diferentes formas de objetos, tendo como elementos básicos: o ponto, a reta e o plano, onde mais especificamente se trabalha o estudo de figuras planas, que são formadas pelos elementos básicos que foram citados anteriormente. Segundo Aurélio (2018) a geometria plana é a que estuda as linhas ou figuras que estão no mesmo plano.

De acordo com Gonçalves (2012), o estudo das figuras planas se inicia pelo reconhecimento e pela nomenclatura relativos às figuras mais usuais, dentre elas: triângulo, quadrado, retângulo, paralelogramo, losango, hexágono e círculo, identificando em cada uma delas algumas de suas propriedades.

O triângulo, entre todos os polígonos apresenta uma rigidez geométrica que os outros não tem. Uma vez construído, é impossível modificar a abertura de seus ângulos e construir outro triângulo. Essa propriedade tem bastante valor e é muito utilizada na carpintaria, na engenharia e na arquitetura. Em especial na construção da estrutura dos telhados, conhecida como tesoura ou treliça, feita em madeira e composta de diversos triângulos. (SILVA, 2010, p.35).

Como visto, os triângulos fazem parte do grupo das figuras mais usuais do cotidiano dos alunos, os triângulos são as figuras mais resistentes e podem ser encontrados em portões, pontes, telhados, pisos e paredes, por exemplo. Há uma diversidade deles, não é à toa que são muito importantes no processo de educação.

De acordo com Aurélio (2018) “triângulo é um polígono com três ângulos e três lados”. Já Dante (2005) relata que os polígonos, por sua vez, são figuras geométricas formadas por segmentos de reta que, dois a dois, tocam-se em seus pontos extremos, mas que não se cruzam em qualquer outro ponto.

Sendo assim, os triângulos herdam dos polígonos algumas características e propriedades básicas. Dante (2005) afirma ainda que os triângulos podem possuir diferentes ângulos, que são:

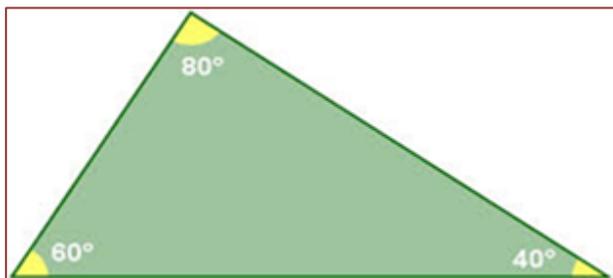
- Ângulo Agudo é qualquer ângulo cuja medida é menor que 90° ;
- Ângulo Reto é o ângulo cuja medida é igual a 90° ;
- Ângulo Obtuso é qualquer ângulo cuja medida é maior que 90° e menor que 180° .

Dante (2005) também coloca os Triângulos classificados de dois modos, quanto aos seus ângulos internos ou aos seus lados:

a) Classificação quanto aos ângulos (DANTE, 2005, p.202):

I. Acutângulo: quando os três ângulos são agudos, ou seja, três ângulos cuja medida é menor que 90° ;

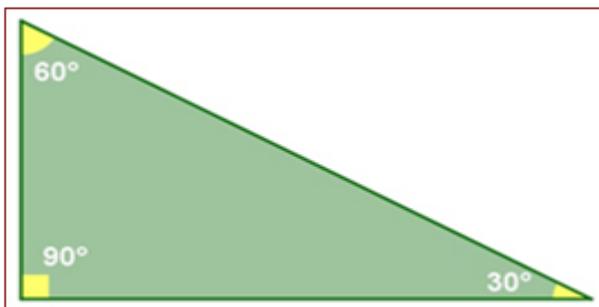
Figura 01 - Triângulo acutângulo - Interface do aplicativo “Corel Draw”



Fonte: Autoras (2020).

II. Retângulo: quando possui um ângulo interno reto e dois agudos, ou seja, possui um ângulo que possui 90° .

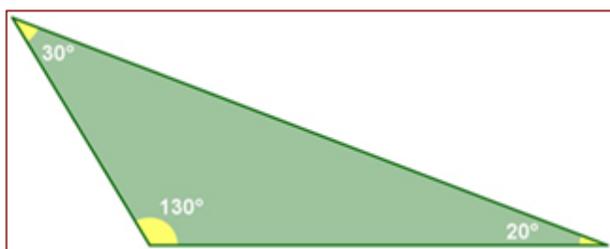
Figura 02 - Triângulo retângulo - Interface do aplicativo “Corel Draw”



Fonte: Autoras (2020).

III. Obtusângulo: quando possui um ângulo obtuso e dois agudos, ou seja, possui um ângulo cuja medida é maior que 90° e menor que 180° .

Figura 03 - Triângulo obtusângulo - Interface do aplicativo “Corel Draw”

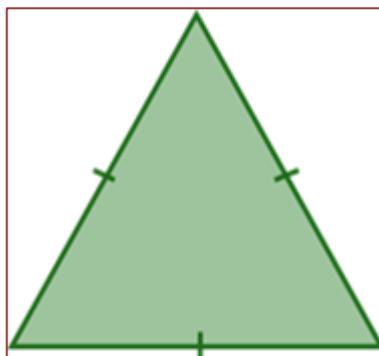


Fonte: Autoras (2020).

b) Classificação quanto aos lados (DANTE, 2005, p.202):

I. Triângulo equilátero: possui os três lados com medidas iguais. Um triângulo equilátero é também equiângulo, ou seja, todos os seus ângulos internos são congruentes (medem 60°), sendo, portanto, classificado como um polígono regular.

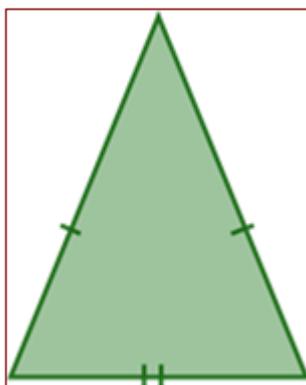
Figura 04 - Triângulo equilátero - Interface do aplicativo “Corel Draw”



Fonte: Autoras (2020).

II. Triângulo isósceles: apresenta dois lados com medidas iguais.

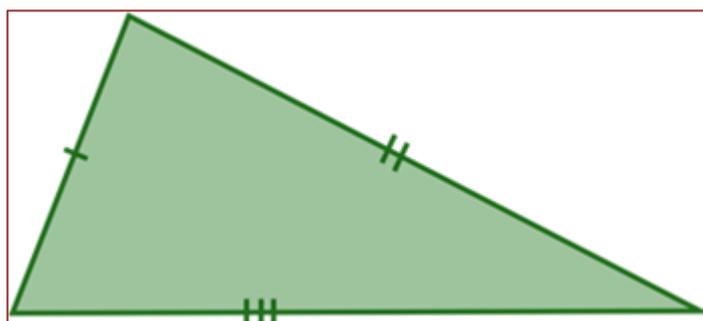
Figura 05 - Triângulo isósceles - Interface do aplicativo “Corel Draw”



Fonte: Autoras (2020).

III. Triângulo escaleno: três lados têm medidas de comprimento diferentes. Os ângulos internos de um triângulo escaleno também possuem medidas diferentes.

Figura 06 - Triângulo escaleno - Interface do aplicativo “Corel Draw”



Fonte: Autoras (2020).

O estudo de Triângulos nas escolas é demasiado precário, pois não é concluído no currículo escolar. Silva (2010) em sua análise com vinte e oito alunos, afirma que observou em relação às dificuldades, é que para uma parte dos alunos os conceitos não ficam claros ou não se enquadram na definição solicitada.

Isto é, ocasionando dificuldades na identificação e diferenciação por parte dos alunos, tanto ouvintes como surdos. Já que não é estudada nas instituições de ensino, então não é aprendida. Levando ao encontro de vários obstáculos nos conteúdos matemáticos. Diante disso Baruk (1996):

Aponta que é difícil ter alunos que consigam explicar acerca da igualdade de dois triângulos, pois alguns se remetem a dizer que não sabem como fazer e que isso é algo que se vê. Tal informação implica que se analisarmos no cenário de pessoas surdas, essa dificuldade tende a permanecer, pois muitos surdos podem não conseguir identificar dois triângulos e suas diferenças, pois o ser visual pode ter sido estimulado a situações onde os triângulos não sejam facilmente identificados. (*apud* COSTA; SILVEIRA; MEIRA, 2014, p.301).

Logo, é evidente que o estudo de triângulos é indispensável ao currículo educacional dos alunos, acarretando grandes benefícios para a vida de qualquer indivíduo e possibilitando melhores desenvolvimentos no ensino-aprendizagem dos mesmos.

2.3. O MULTIPLANO

Segundo Toledo (2017) em 1998, o professor Rubens Ferronato ao se deparar com um aluno cego em sua turma do curso superior de Ciências da Computação, mostrou-se de compaixão e preocupação ao tentar entender como ensinar matemática para um aluno que não enxerga.

O autor enfatiza que a matemática é uma disciplina complexa e de difícil entendimento no qual exige muito esforço e dedicação, e se torna mais difícil para pessoas com necessidades especiais. Preocupado e interessado em ajudar o aluno, o professor Rubens dedicou um pouco do seu tempo a pesquisar e construir meios que facilitaria a aprendizagem no ensino da matemática para o tal aluno.

Foi quando viu uma placa de madeira com vários furos em uma casa de materiais de construção que teve a brilhante ideia de criar algo para auxiliar o aluno nos conteúdos matemáticos, com mais algumas peças, como rebites e elásticos, estava pronto o material que mudaria a trajetória de aprendizagem daquele aluno. Consequentemente, pôde observar a eficácia do utensílio, não somente com o aluno cego, porém também com todo e qualquer estudante de qualquer nível escolar. Além de proporcionar interação entre todos os discentes.

Dentre os assuntos matemáticos que podemos trabalhar com o auxílio do multiplano podemos citar: as quatro operações, tabuada, equações, proporção, regra de três, funções, matrizes, determinantes, sistema linear, gráficos de funções, inequações, funções exponenciais e logarítmicas, trigonometria, geometria plana e espacial, estatística, etc.

Ao criar o Multiplano, o coração do Professor Rubens focou nos cegos, mas ao aplicá-lo em uma escola com um dos piores IDEB¹ do Brasil, onde não haviam alunos com necessidades especiais, lá em Brejo Santo no Ceará, transformou-a em umas das melhores do Brasil. Seu IDEB foi de 5,4 para 9,2 em apenas um ano de uso do Multiplano. (MULTIPLANO PRODUTOS EDUCACIONAIS, 2019).

Sendo assim percebemos que a criação do multiplano parte de uma preocupação com a educação inclusiva, com a finalidade de deixar a aula mais interativa e melhora a relação “aluno – professor” e “aluno – aluno”. Evidenciado no estudo de Arnaldo Junior (2010) afirma que o uso do Multiplano torna as aulas mais dinâmicas e o professor atua apenas como facilitador de aprendizagem, propiciando diminuir as barreiras de interação e comunicativas e tornando o erro um construtor de conhecimento.

Do mesmo modo Ferronato (2002) explica que a abstração dos conceitos pode ser facilitada quando se trabalha com o concreto, com o palpável, onde o multiplano vem de encontro com a possibilidade de aproximar à realidade do aluno aos conceitos a serem trabalhados, principalmente os matemáticos.

¹ Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB).

Dessa forma acredita-se que o multiplano é uma ferramenta de grande importância no processo de ensino e aprendizagem de geometria plana para alunos com necessidades educacionais especiais.

3. METODOLOGIA

A abordagem escolhida para o desenvolvimento deste trabalho foi a qualitativa, especificamente o estudo de caso pelo fato de termos o interesse em estudar um caso particular, que é a contribuição do multiplano para o ensino dos triângulos à alunos surdos do 9º ano do ensino fundamental, logo este modelo de metodologia é o mais propício, pois segundo Oliveira (2008) o estudo de caso deve ser aplicado quando o pesquisador tem o interesse em analisar uma ocorrência singular e particular.

O autor ressalta que “a preocupação desse tipo de pesquisa é retratar a complexidade de uma situação particular, focalizando o problema em seu aspecto total” (OLIVEIRA, 2008, p. 6). Assim, este modelo de investigação pode contribuir bastante na compreensão dos fenômenos relacionados à escola, porque, “os estudos qualitativos são importantes por proporcionar a real relação entre teoria e prática, oferecendo ferramentas eficazes para a interpretação das questões educacionais” (OLIVEIRA, 2008, p. 16).

Deste modo pretendemos examinar o progresso de um conteúdo específico da matemática utilizando o multiplano, visto que com um material metodológico obteremos maiores resultados concretos.

A pesquisa foi realizada nos dias 07 e 21 de janeiro de 2020 na Escola municipal São João Bosco em Castanhal-Pa e na Fundação Cultural de Castanhal (FunCast) respectivamente. Os participantes da pesquisa eram alunos surdos matriculados no 9º ano do ensino fundamental da rede municipal e regular de ensino, estes foram escolhidos através de convites informais e que foram aceitos por quatro estudantes. A amostra tem objetivo de representar uma parcela da realidade, apesar de não poder ser considerada a representação da realidade de todos os alunos surdos. Os participantes serão representados por A1, A2, A3 e A4, sinalizando alunos, deste modo manteremos o sigilo dos sujeitos.

Seguimos a sequência de procedimentos abaixo:

- Aplicação de um teste inicial;

Aplicamos um teste inicial para identificar o grau de conhecimento dos alunos.

- Apresentação do Multiplano;

Exibimos o material didático mostrando seus componentes com o objetivo de familiarizar os discentes com o instrumento.

- Explanação dos conceitos de triângulos;

Fizemos construções no multiplano, mostrando cada tipo de triângulo e suas respectivas características seguidos de exemplos, para que os discentes possam conhecer as figuras apresentadas.

- Realização de atividade no multiplano;

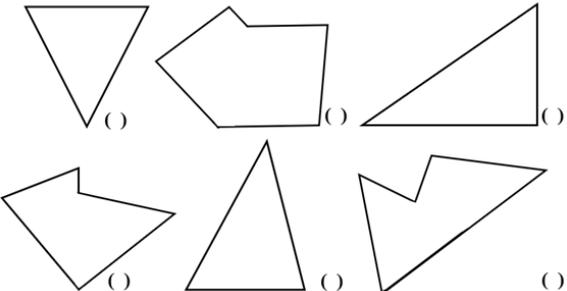
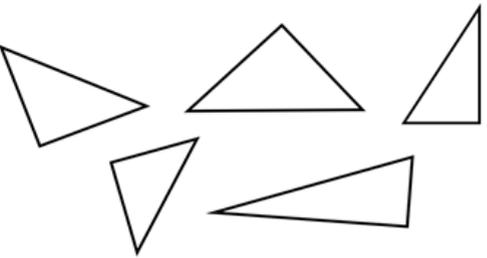
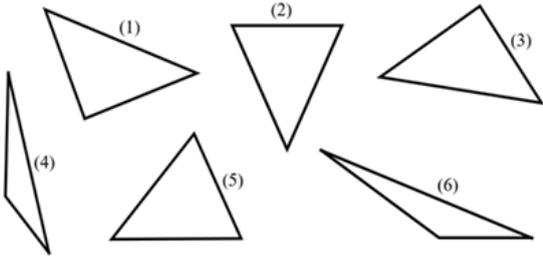
Os estudantes efetuaram atividades interativas com o multiplano, observaram as diferenças entre os tipos de triângulos e relacionaram a nomenclatura à sua devida representação.

- Aplicação do teste final;

Ao final, aplicamos outro teste igual ao inicial para analisarmos a evolução do conhecimento apresentado em sala e com os resultados criaremos gráficos e quadros para analisar a repercussão da atividade desenvolvida.

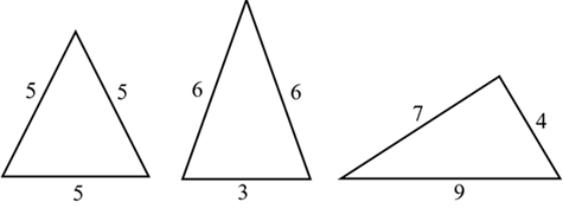
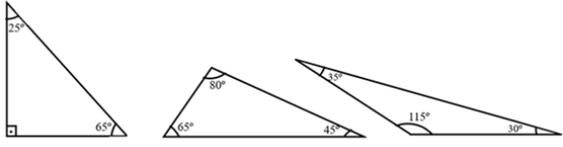
Os instrumentos da pesquisa aplicado foi um questionário com 6 questões objetivas (Quadro 01) relacionadas ao assunto de triângulos, a fim de verificar os conhecimentos que os alunos portavam antes da apresentação.

Quadro 01 - Questões sobre o assunto de triângulos.

Questões	Objetivo da questão
<p>Questão 1 O que é triângulo?</p> <hr/> <hr/>	<p>Certificar o reconhecimento da forma geométrica.</p>
<p>Questão 2 Marque as figuras que são triângulos:</p> 	<p>Identificar os triângulos.</p>
<p>Questão 3 Observe os triângulos abaixo, possuem alguma característica em comum?</p>  <hr/> <hr/>	<p>Verificar o conhecimento sobre lados e ângulos iguais.</p>
<p>Questão 4 Analisando os triângulos quais possuem características iguais. Por quê?</p>  <hr/> <hr/>	<p>Detectar a igualdade dos triângulos.</p>

Fonte: Autoras (2020).

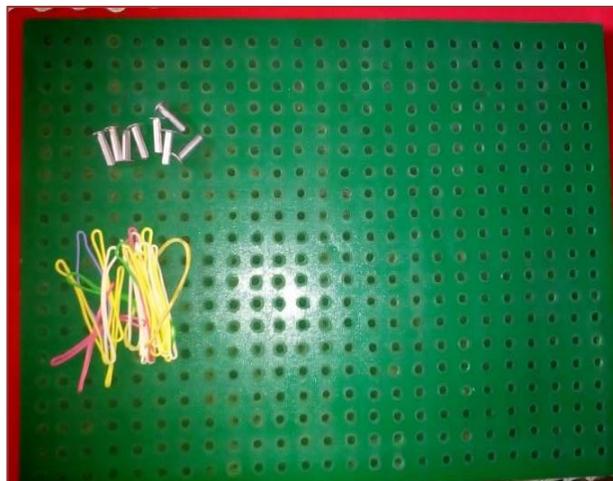
Quadro 01 - Questões sobre o assunto de triângulos (continuação)

Questões	Objetivo da questão
<p>Questão 5 Classifique os triângulos quanto aos seus lados:</p>  <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Averiguar a ideia de classificação dos triângulos quanto aos lados.</p>
<p>Questão 6 Classifique os triângulos quanto aos seus ângulos:</p>  <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Analisar a compreensão de classificação dos triângulos quanto aos ângulos.</p>

Fonte: Autoras (2020).

Também utilizamos uma apresentação no PowerPoint pelo notebook, com a intenção de facilitar o entendimento e interpretação do conteúdo, no qual foi mostrado o conceito de triângulo, suas nomenclaturas e classificações, exemplos que se assemelham a forma dos triângulos na vida real e em relação ao Multiplano. É válido ressaltar que Multiplano desenvolvido neste trabalho é uma reprodução nossa do modelo original, porém usando peças do dia a dia que facilitassem a sua concepção.

Figura 07- Multiplano



Fonte: Autoras (2020).

Com base nos estudos sobre Triângulos elaboramos três critérios de análise que conduziram a análise dos resultados: (1) Reconhecimento do triângulo; (2) Diferenças de lados e ângulos do triângulo; (3) Conhecimento das classes quanto aos lados e aos ângulos do triângulo.

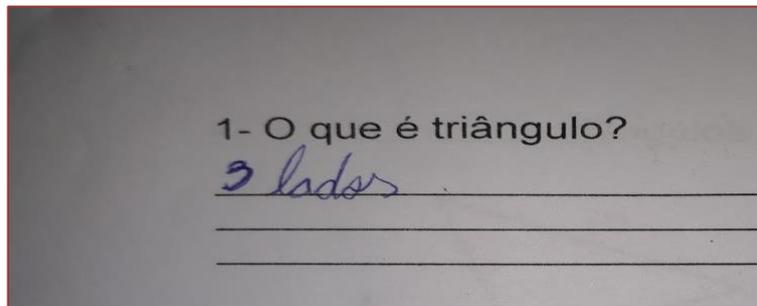
4. RESULTADOS

Na primeira condição de análise, reconhecimento do triângulo, pretendíamos verificar se os participantes da pesquisa conseguiriam descrever a figura geométrica triângulo. Compreende-se aqui que este reconhecimento do triângulo está associado a como é descrita a figura e a identificação da sua forma. As questões 01 e 02 do questionário apresentam propriedades comparadas ao reconhecimento do triângulo.

Na questão 01 (O que é triângulo?) usamos a definição de triângulo de Aurélio (2018) “triângulo é um polígono com três lados e três ângulos” e com a contribuição de Dante (2005) que diz que os polígonos são figuras geométricas formadas por segmentos de reta que, dois a dois, tocam-se em seus pontos extremos, mas que não se cruzam em qualquer outro ponto. Diante disso, nossa expectativa era que os discentes chegassem próximos a esta definição.

O aluno A1 não respondeu à questão, pois não conseguiu definir um conceito para a palavra triângulo. Notamos neste momento que ao ser questionado o que era um triângulo, o aluno apontava para a imagem contida na questão seguinte. O que nos mostrou que o mesmo apenas associava a nomenclatura à imagem de um triângulo, mas não soube contextualizar. As resoluções dos alunos A2, A3 e A4 indicaram conhecimento quantitativo em relação aos lados do triângulo, bem como a definição de Aurélio (2018). Após a apresentação do conteúdo e as construções no multiplano, percebemos que o aluno A1 conseguiu descrever uma definição para triângulo, que se encaixa na explicação de Aurélio (2018). Já os alunos A2, A3 e A4 seguiram com as mesmas resoluções.

Figura 08 - Resposta do Aluno A2 no questionário inicial.



Fonte: Questionário.

Na questão 02 (Marque as figuras que são triângulos) tínhamos a intenção de examinar se os estudantes reconheciam a forma da figura triângulo, onde apenas três das seis ilustrações são triângulos.

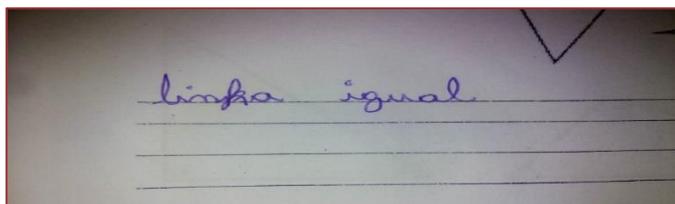
Nesta questão o Aluno A1 identificou apenas um Triângulo, perguntamos ao aluno se não reconhecia mais figuras que pudessem ser triângulos e o mesmo afirmou que não. Assim, notamos que o mesmo possui maior facilidade em identificar triângulos equiláteros, talvez por ser o mais visto em seu cotidiano. Já os alunos A2, A3 e A4 reconheceram as três figuras da questão. Após a apresentação notamos que todos os alunos conseguiram identificar as três figuras da questão, mostrando que o conteúdo foi compreendido com clareza e alcançando as respostas esperadas pelas pesquisadoras. Pois para Arnaldo Junior (2010) quando o estudante consegue relacionar um objeto ao seu desenho, entende-se que formou uma representação mental.

Na segunda condição de análise, diferença de lados e ângulos do triângulo, onde se encaixavam as questões 03 e 04, tivemos o objetivo de verificar se os alunos possuíam conhecimentos referentes à lados e ângulos diferentes dentro de um triângulo.

Na questão 03 (Observe os triângulos abaixo, possuem alguma característica em comum?) tínhamos por objetivo averiguar se os estudantes conseguiriam distinguir quais as características em comum entre os triângulos, onde cada triângulo possui lados e ângulos distintos.

O aluno A1 em sua resposta apontou que os desenhos possuíam três lados, porém levamos em consideração as dificuldades de escrita dos surdos e constatamos que esta era a resposta pretendida. Deste modo, consideramos a resposta coerente com as resoluções esperadas.

Figura 09 - Resposta do aluno A1 no questionário inicial



Fonte: Questionário.

A partir das respostas dos alunos A2, A3 e A4, percebemos que os educandos não conseguiram identificar todas as características existentes entre os triângulos da imagem. Pois esperávamos que os mesmos relatassem que todos os triângulos apresentavam lados e ângulos com medidas diferentes e que em três das seis figuras os triângulos possuíam um ângulo reto. Entretanto levamos em consideração que “a diversificação das posições das figuras amplia a forma de ver e compreender um problema” (MAESTRI, 2002, p. 23), o que pode justificar a variação das respostas. Assim é possível observar que após a apresentação o aluno A1 apontou conhecimento sobre vértices do triângulo, e também sobre lados semelhantes. Reparamos que apenas o aluno A2 permaneceu com sua resposta, já os alunos A3 e A4, expuseram soluções à questão mais próximas do esperado, pois constatamos que eles conseguiram reconhecer que todas as figuras eram iguais visto que tinham três lados.

Na questão 04 (Analisando os triângulos quais possuem características iguais. Por quê?) tínhamos o intuito de examinar qual noção de lados e ângulos os estudantes possuíam através da comparação das figuras que estavam postas em rotações diferentes, onde a figura 1 é similar a figura 3, a figura 2 é similar a figura 5 e a figura 4 é similar a figura 6.

Os alunos A1 e A2, conseguiram reconhecer as ilustrações, onde o aluno A1 enfatizou que a forma é análoga. O aluno A3 encontrou apenas um par de triângulos. O aluno A4 assimilou a figura 1 com a figura 2 e 5, talvez por terem a aparência bem próxima, sendo que apenas as figuras 2 e 5 são iguais, porém não identificou as outras ilustrações. Após a apresentação todos os estudantes reconheceram as ilustrações e seus devidos pares. Porém apenas o aluno A1 justificou sua resposta, onde expôs que as ilustrações faziam pares por possuírem formas iguais. Nesta questão também é notório a dificuldade da escrita por extenso, porém ainda assim é possível compreender a resposta intencionada. Nesta questão percebemos maior facilidade para identificar os pares, talvez pela forma como as figuras estavam dispostas, pois segundo Maestri (2002) dependendo da configuração, a situação problema pode se tornar mais simples ou complexa em função do papel da figura na resolução dos exercícios.

Na terceira condição de análise, conhecimento das classes quanto aos lados e aos ângulos do triângulo, referente às questões 05 e 06, tivemos por propósito analisar as noções dos alunos referentes às classes de triângulos, verificando se os mesmos identificam cada tipo de triângulo, suas características e sua devida nomenclatura.

Na questão 05 (Classifique os triângulos quanto aos seus lados) procuramos certificar se os participantes da pesquisa compreendiam os tipos de triângulos conforme os seus lados, discernindo o modelo de cada ilustração e seus nomes, onde as ilustrações representam triângulo equilátero, isósceles e escaleno respectivamente.

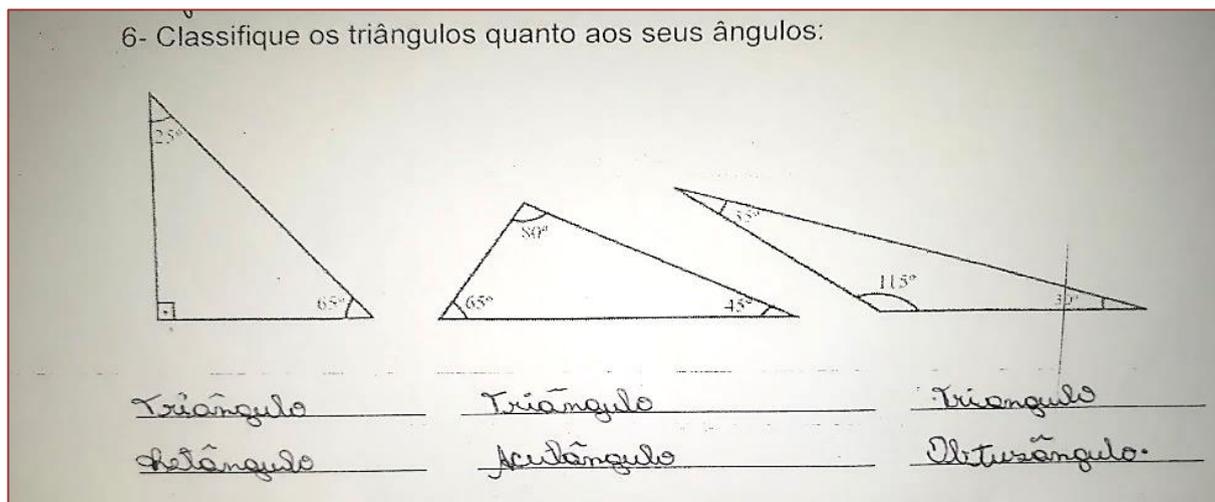
Os alunos A1, A3 e A4 não conseguiram resolver a questão, onde justificaram não recordar os nomes e características que cada um apresenta. O aluno A2 mostrou lembrar algumas características, colocou o primeiro triângulo como escaleno, porém depois corrigiu colocando “equis”. Este fato nos mostra que o conteúdo quando estudado pelos mesmos na escola não foi fixado de forma correta, pois Lorenzato (1995, p.8) destaca que na aprendizagem “não se deve valorizar a memorização ou a evocação de definições, o objetivo é o processo pelo qual se chega ao resultado visando à compreensão e ao significado”, ou seja muitas vezes o conteúdo é apenas memorizado para as avaliações. Após as construções no multiplano todos

os discentes responderam corretamente a questão, deixando evidente que a fixação do conteúdo através de atividades concretas auxilia na compreensão dos alunos, Lorenzato (1995, p.08) justifica que “o apoio do material didático, visual ou manipulável, ainda é fundamental. Aliás, o material didático sempre será necessário porque ele simplesmente provoca a imaginação em qualquer idade”.

Na questão 06 (Classifique os triângulos quanto aos seus ângulos) pretendíamos averiguar se os educandos compreendem as classes dos triângulos quanto aos ângulos, distinguindo a forma de cada ilustração e seus nomes, onde as ilustrações representam os triângulos retângulo, acutângulo e obtusângulo respectivamente.

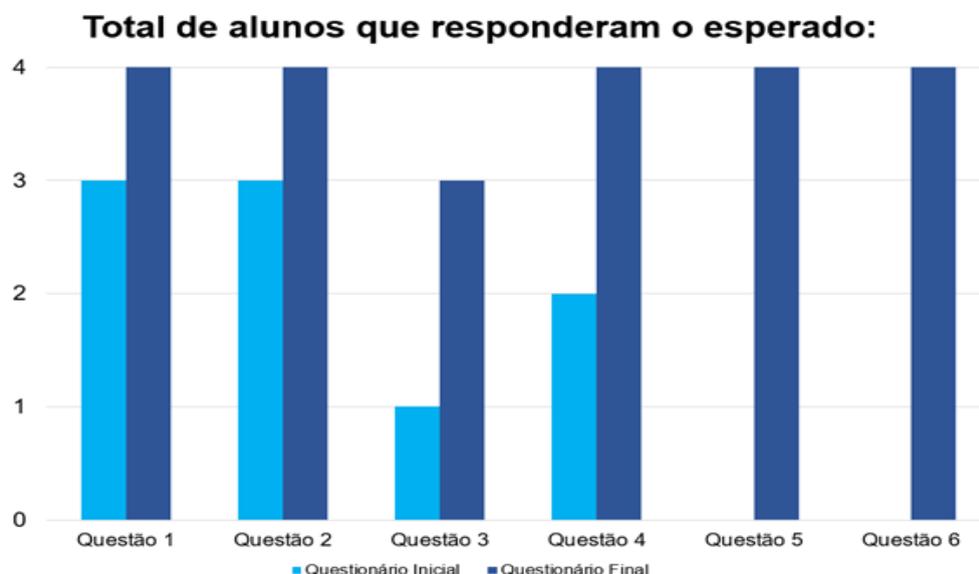
Os discentes não souberam responder essa questão, assim percebemos que a maior dificuldade dos alunos é a classificação referente aos ângulos. Nesta questão os alunos relataram que não recordavam as nomenclaturas, este fato nos chama atenção pois reflete-se uma “aprendizagem mecânica, na qual o aprendiz é um receptor passivo e os conhecimentos são memorizados de maneira arbitrária” (EMIKO, 2008), fato este comum em algumas escolas. Relataram também não lembrar quais ângulos possuíam medidas maiores ou menores que 90° . Após a apresentação é possível perceber que todos os estudantes conseguiram responder corretamente à questão, atendendo os resultados esperados. Nesta ocasião os próprios alunos criaram uma maneira de identificar cada Triângulo, o retângulo eles sinalizavam um “R”, o Acutângulo com um “A” e o Obtusângulo com um “O”, proporcionando um raciocínio mais rápido no momento de associar a imagem à seu nome. Assim, nesta questão final os alunos responderam de forma mais rápida e segura.

Figura 10- Resposta do aluno A4 no questionário final



Fonte: Questionário.

Para uma melhor visibilidade dos resultados, criamos um gráfico que mostra o progresso de cada questão:

Gráfico 01 - Comparação dos resultados de todas as questões

Fonte: Autoras (2020).

Diante do gráfico é notório observar a evolução do questionário final em relação ao questionário inicial, o que evidencia o Multiplano como um recurso eficaz no ensino de triângulos para alunos com surdez.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa tinha o propósito analisar as colaborações do recurso metodológico Multiplano no conhecimento conceitual e na diferenciação das classes de triângulos para alunos surdos do 9º ano do ensino fundamental. Para averiguar esse propósito utilizamos três critérios que conduziram a análise dos resultados: (1) Reconhecimento do triângulo; (2) Diferenças de lados e ângulos do triângulo; (3) Conhecimento das classes quanto aos lados e aos ângulos do triângulo.

Quanto ao reconhecimento do triângulo observamos que os participantes da pesquisa possuíam inicialmente bastante dificuldade tanto em descrever a figura quanto em identificá-la em meio à outras imagens, no entanto era perceptível que os alunos conheciam a figura, porém de modo superficial. Contudo, após a utilização do multiplano os alunos conseguiram obter um melhor desenvolvimento das respostas e ficou evidente uma maior segurança nas resoluções expostas posteriormente.

Em relação às diferenças de lados e ângulos, de forma geral analisamos que os alunos apresentavam poucos conhecimentos relacionados à esta etapa, visto que os participantes encontraram obstáculos para resolver as questões, mostrando não reconhecerem a maioria das diferenças e semelhanças expostas nas questões. Entretanto, ao desempenhar as construções no material didático verificamos nos resultados finais que na terceira questão 75% dos alunos apontaram ao menos uma característica encontrada e que na quarta questão 100% dos participantes concluíram a questão de forma correta. Estes dados foram baseados no Gráfico 01 em que nos mostra uma visão comparativa dos resultados iniciais e finais.

No que se refere ao conhecimento das classes e ângulos dos triângulos verificamos que os alunos apresentavam poucos ou quase nenhum entendimento sobre esta parte do conteúdo, tendo em vista que todas as questões referentes à esta etapa do questionário inicial foram deixadas em branco. Assim percebemos que haveria necessidade de uma maior atenção para esta etapa, já que os alunos desconheciam ou aparentemente não lembravam de nenhuma característica ou nomenclatura das classes de triângulos. Todavia todas as classes foram construídas no multiplano com o propósito de que os participantes compreendessem de maneira clara todas as características e desta forma após usufruírem da experiência com o material os alunos resolveram todas as questões pertencentes aos lados e ângulos dos triângulos no questionário final.

Portanto a partir dos dados analisados concluímos que o uso do material didático Multiplano é capaz de proporcionar uma aula mais interativa aos alunos surdos, melhorando a aprendizagem, pois além de auxiliar no ensino-aprendizagem dos conceitos traz a experiência da manipulação de materiais concretos que segundo Silva (2013, p.04) “o trabalho através da manipulação de objetos possibilita o desenvolvimento da criança em habilidades como discriminação e memória visual.” O autor ainda cita que “o material concreto é uma forma de apresentar ao aluno uma maneira mais fácil e palpável de aprender matemática e como ela pode ser usada no nosso cotidiano” (SILVA, 2013, p.05).

Desta maneira ficou notório que o Multiplano pode contribuir de maneira significativa no ensino de triângulos à alunos surdos, auxiliando no raciocínio lógico, coordenação motora, socialização e a concentração necessária para a resolução de problemas matemáticos.

REFERÊNCIAS

- [1] ALONSO, Daniela. Os desafios da educação inclusiva: foco nas redes de apoio. Nova escola, 2013. Disponível em: <<[https://novaescola.org.br/conteudo/554/os-desafiosda-educacao-inclusiva-foco-nas-redes-de-apoio#_="](https://novaescola.org.br/conteudo/554/os-desafiosda-educacao-inclusiva-foco-nas-redes-de-apoio#_=)>> . Acesso em: 09 de mar. de 2020.
- [2] ARNOLDO JUNIOR, Henrique. Estudo do desenvolvimento do pensamento geométrico por alunos surdos por meio do Multiplano no ensino fundamental. – Porto Alegre, 2010.
- [3] AURÉLIO. Dicionário do Aurélio Online, 2018. Disponível em: <<https://dicionariodoaurelio.com/>>. Acesso em: 17 de abr. de 2019.
- [4] BELLOTTI, Adriana. Por que os surdos precisam enxergar a matemática?. Jornal da USP, 2017. Disponível em:<<http://jornal.usp.br/universidade/por-que-os-surdosprecisam-enxergar-a-matematica/>>. Acesso em: 03 de abr. de 2019
- [5] BERTOLI, Vaneila. O ensino da matemática para alunos surdos. III simpósio nacional de ensino ciência e tecnologia. Paraná. 2012.
- [6] BRASIL. Ministério da Educação. O PNE 2011-2020: Metas e estratégias. 2011
- [7] COSTA, Walber Christiano Lima da; SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da; MEIRA, Janeisi de Lima. O ensino de geometria na educação inclusiva: o caso dos alunos surdos. Santa Catarina. 2014.
- [8] DANTE, Luiz Roberto. Tudo é Matemática: 5a série. São Paulo: Ática, 2005.
- [9] EMIKO, Yamanaka Kakizaki. Análise e reflexão para uma aprendizagem significativa no estudo da geometria. Paraná. 2002.
- [10] FERRONATO, Rubens. A Construção de Instrumento de inclusão no Ensino da Matemática. 2002.
- [11] GONÇALVES, Fernanda Anaia. Materiais Manipulativos para o Ensino de Figuras Planas. – São Paulo: Ed. Mathema, 2012.
- [12] GRANDE, Rosilene Munhoz Casa. Inclusão : privilégio de conviver com as diferenças : memorial de formação / Rosilene Munhoz Casa Grande. -- Campinas, SP. 2006
- [13] JFDuran. Matemática para surdos. Práticas Pedagógicas, 2018. Disponível em:<<http://praticaspedagogicas.com.br/blog/?cat=219>>. Acesso em: 30 de abr. de 2019.
- [14] LEI Nº 10.436, DE 24 DE ABRIL DE 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm>. Acesso em: 18 de jun. de 2019.
- [15] LIMA, Niusarete Margarida de. Pessoa portadora de deficiência, ---- Brasília: Ministério da Justiça, Secretaria de Estado dos Direitos Humanos, 2001.
- [16] LORENZATO, Sergio. Por que não ensinar Geometria?. A educação matemática em revista. Geometria. Campinas, número 4, 1995.
- [17] Matemática é fácil. Multiplano Produtos Educacionais, c2019. Disponível em:<<http://multiplano.com.br/matematica-e-facil/>>. Acesso em: 14 abr. de 2019.
- [18] MAESTRI, Marcos Aurélio. Semelhança de Triângulos: Um estudo didático. Santa Catarina, 2002.
- [19] Multiplano - Quem somos. Multiplano Produtos Educacionais, c2019. Disponível em:<<http://multiplano.com.br/multiplano-quem-somos/>>. Acesso em: 01 de maio de 2019.
- [20] NOGUEIRA, Vandira Loiola. Uso da Geometria no cotidiano. Paraná, 2009.
- [21] OLIVEIRA, Cristiano Lessa de. Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e

características. Paraná, 2008.

[22] PAPIM, Angelo Antonio Puzipe. ARAUJO, Mariane Andreuzzi. PAIXÃO, Kátia de Moura Graça. SILVA, Graciema de Fátima da. (Organizadores). Inclusão Escolar: Perspectivas e práticas pedagógicas contemporâneas. - Porto Alegre, RS: Editora Fi. 2018.

[23] SANTOS, Mauricio Caetano dos. A importância da produção de material didático na prática docente. VII Congresso Brasileiro de Geógrafos. Anais do VII CBG. Espírito Santo. 2014.

[24] SILVA, Francisca Marlene da; CUNHA, Déborah Almeida; SILVA, Aline Araújo da; HAISASHIDA, Keila Andrade. O uso do material concreto no ensino da matemática. 2013.

[25] SILVA, Kátia Alves da. Ensino e aprendizagem de Triângulos: uma experiência didática. Rio Grande do sul. 2010.

[26] TOLEDO. A história do professor criador do método que tem revolucionado o ensino da matemática. Paraná. 2017.

[27] WAISELFISZ, Jacobo. Salas de aula, equipamentos e material escolar. – Brasília: FUNDESCOLA/MEC. 2000.

Capítulo 15

Inteligência Artificial na Educação: O aprendizado de alunos do doutorado com deficiência visual por meio de recursos com tecnologia PLN – Um estudo de caso

Alexandra Virgínia Valente da Silva

Arlindo Costa

Resumo: O termo “inclusão” educacional para um aluno com deficiência visual no Ensino Superior passa a ter significado real quando ele se sente participativo. No processo de ensino não basta incluí-lo em uma instituição regular, exige-se condições especiais para a sua permanência e conclusão do curso. É necessário que estejam sendo respeitadas as condições de acessibilidade com garantia das peculiaridades que uma educação especial exige. Neste panorama, a falta de recursos didáticos especiais emerge de forma fundamental, pois leva-se em conta que o deficiente visual certamente terá seu desenvolvimento prejudicado na formação de conceitos chave que motivem a aprendizagem. A Inteligência Artificial (IA) dotada da tecnologia PLN (Processamento de Linguagem Natural) oferece excelente oportunidade para melhorar este quadro. O objetivo foi verificar e mostrar a importância da IA no aprendizado de uma aluna com deficiência visual de curso de doutorado. Para a coleta de dados aplicamos observação direta, um autorrelato e uma entrevista. A avaliação dos resultados foi realizada por meio de cruzamentos de respostas para assim extrairmos informações mais completas. Resultados mostraram que apesar de algumas dificuldades no uso de ferramentas de IA por parte dos deficientes visuais, o aluno torna-se mais independente nos estudos e em sua socialização. Concluímos de acordo com o panorama delineado a necessidade de as universidades investirem na formação dos professores para lidarem com as demandas que se apresentam no âmbito da Educação Inclusiva. Este artigo é um recorte de uma tese de doutorado em Ciências da Educação realizado na Ciudad del Este no Paraguai.

Palavras-chave: Inteligência Artificial na Educação. Acessibilidade para deficientes visuais. Assistentes Virtuais Inteligentes.

1. INTRODUÇÃO

Estudos recentes apontam que a deficiência visual vai duplicar até 2050. O estudo foi realizado com a participação da Universidade do Estado de São Paulo (USP) em pesquisa internacional do Grupo de Especialistas em Perda de Visão do Estudo GBD (*Global Burden of Disease*) que previram que em até 30 anos o número de pessoas com esta deficiência (perda total/parcial, congênita/adquirida, da visão), será de 535 milhões no mundo (BOURNE *et al.*, 2021). A pesquisa explica que tal cenário é devido a fatores como o crescente envelhecimento da população, péssimos hábitos alimentares, muito tempo exposto a telas de *smartphones*, além da falta de acesso a atendimento oftalmológico e os acidentes que podem causar algum dano à saúde dos olhos.

No Brasil, há 45,6 milhões de pessoas que possuem algum tipo de deficiência. Desse total, segundo dados do IBGE (*Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*) – IBGE (2010), 6,5 milhões possuem algum tipo de problema visual, sendo considerada a deficiência mais comum entre os brasileiros. Detalhadamente, desses 6,5 milhões, 506.377 são legalmente cegos e 6.056.533 possuem baixa visão, ou seja, é grande e permanente a dificuldade de enxergar, ainda que usando óculos ou lentes.

Percebemos que pouca coisa está sendo feito em relação à acessibilidade para de fato incluir com qualidade pessoas com deficiência visual na sociedade, principalmente em instituições de Ensino Superior e no mercado de trabalho a fim de aproveitar toda capacidade produtiva destes cidadãos.

Constatamos na literatura que à inclusão educacional se dá somente na inserção física destes colegas na escola regular, deixando a desejar no seu efetivo aprendizado (JACOMINO; ZANON, 2015). O aluno com deficiência visual deve ser respeitado dentro de sua individualidade. Assim, uma instituição deve se preparar para oferecer uma educação que valorize e respeite o seu acadêmico com deficiência visual, disponibilizando ferramentas tecnológicas e profissionais especializados para auxiliar no aprendizado do aluno, colaborando nesse processo de desenvolvimento.

Portanto, é neste ponto em que iniciaremos a abordagem sobre a IA na educação de alunos com deficiência visual. A IA está presente no dia a dia das pessoas para auxiliá-las em diversas tarefas com mais rapidez e facilidade. No campo educacional não é diferente, podemos afirmar por meio de pesquisas que no aprendizado de alunos com deficiência visual tem sido visto como uma alternativa potencial. Ressalta Santos *et al.*, (2017) que as novas tecnologias empregadas na área da Educação se transformaram em fortes aliadas para o processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual.

Assim, barreiras e impedimentos que podem ser gerados pela sociedade podem ser superados com o uso da IA por meio de seus AVIs (*Assistentes Virtuais Inteligentes*): Alexa, Siri, e Google Assistente, ferramentas dotadas de tecnologia PLN (*Processamento de Linguagem Natural*). Ferramentas com tal tecnologia são capazes de entender as necessidades de pessoas sem e com deficiência por meio de comando de voz fazendo a inclusão de pessoas com deficiência visual no meio educacional e social.

Partindo desta explanação, este trabalho levanta o seguinte problema: *Como as ferramentas de IA, especificamente os AVIs podem auxiliar e potencializar as capacidades de aprendizagem de alunos do doutorado com deficiência visual?*

Responder ao questionamento levantado nesta pesquisa é de grande relevância, já que diversas atividades que até pouco tempo eram obstáculos para pessoas com deficiência visual, como estudar, trabalhar e se divertir, passaram a ser superados por meio do uso da IA e suas subáreas: Aprendizado de Máquina (AM) e o PLN, responsáveis por solucionar muitos problemas reais (CARVALHO, et al., 2021) e identificar padrões.

O objetivo do presente trabalho foi apresentar e verificar a importância e as contribuições da IA no aprendizado de alunos cegos, dando ênfase a uma aluna brasileira com deficiência visual (cega) de curso de doutorado presencial realizado no exterior.

Para que os objetivos fossem alcançados e pela característica do problema levantado, optamos pela pesquisa de estudo de caso de caráter qualitativo exigindo-se assim fazer a utilização de instrumentos específicos para a coleta de dados, como dois questionários abertos, um autorrelato, observação direta e uma entrevista.

Há na literatura trabalhos relacionados sobre o uso dos AVIs na educação de deficientes visuais. Daremos destaque a Barbosa (2019), Forbes (2019), Sheth *et al.* (2020), Lima *et al.* (2015) e Bohouta e Zepuska (2018) que serão citados no decorrer do texto. De um modo geral, os trabalhos de aplicação de AVIs na educação de deficientes visuais são poucos, principalmente voltados ao aprendizado de alunos de doutorado presencial, preocupação da atual pesquisa, que servirá como lacuna nesta área.

Por seu alto nível de relevância na área da Educação, este trabalho vem a somar para este acervo, pois no quadro atual é novidade na literatura brasileira pesquisas a respeito de aluno com deficiência visual em curso de doutorado fazendo o uso da IA para auxiliá-lo no aprendizado. É de suma importância compartilhar essa experiência com a sociedade que por meio dos resultados gerados contribuirão para futuras pesquisas na comunidade acadêmica buscando avançar no conhecimento e servindo para o progresso da Ciência.

2. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

A IA vai muito além da robótica e já está mais disseminada do que se imagina, e quando utilizada na área de Educação no apoio ao processo de ensino e aprendizagem, o papel é de grande impacto. Mas o que é afinal IA?

IA é uma área a Ciência da Computação cuja principal finalidade é desenvolver mecanismos e dispositivos tecnológicos que aparentem e imitem o comportamento humano como pensar, entender, tomar decisões e solucionar problemas, ou seja, “alcançar” a inteligência que é atributo dos seres humanos. Porém, de forma mais técnica, IA pode ser definida de acordo com Mussa (2020, p. 56-57) como a utilização de modelos estatísticos ou matemáticos em aplicações específicas para predição de resultados, buscando sempre o máximo de certo - “acurácia” (SILVA; RIBEIRO, 2018, p. 21) e robustez possíveis.

2.1. APRENDIZADO DE MÁQUINA (AM)

Para Carvalho *et al.*, (2021, p. 4) o Aprendizado de Máquina do inglês *Machine Learning* é uma área de pesquisa da Inteligência Artificial que visa ao desenvolvimento de programas de computador com a capacidade de aprender a executar uma dada tarefa com sua própria experiência, ou seja, são dispositivos computacionais que são programados para aprender a partir de experiências passadas (históricas) para resolver problemas reais (CARVALHO; CERRI, 2017).

No processo de AM o que ocorre é o seguinte, um computador é apresentado a dados de um certo problema (dados de automóveis, por exemplo) e aplica uma espécie de raciocínio (função matemática, por exemplo) obtido com os casos observados (indução), para dessa forma, encontrar uma função (modelo) que represente o problema de forma geral. O processo de AM pode ser dividido em três etapas: análise dos dados, também chamado de pré-processamento, métodos de aprendizado e análise dos resultados ou pós processamento (BARRETO, 2018, p. 26).

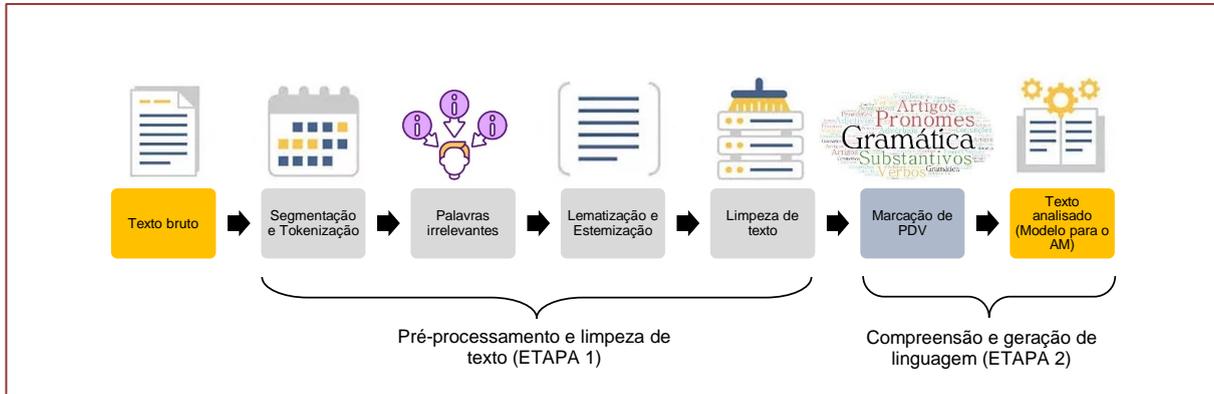
3. PROCESAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL (PLN)

O processo da comunicação é simples para o ser humano por meio da linguagem natural (LN). Já os computadores, sempre foram programados para reconhecimento de linguagem de programação. Portanto, não é tão simples para um computador reconhecer uma LN. Portanto o PLN é uma espécie de tradutor utilizado pela IA que permite que a tecnologia compreenda e simule o usuário mesmo ele utilizando a LN, seja ela por texto ou áudio. Além de entender a LN, o PLN também se concentra em habilitar o dispositivo tecnológico para criar respostas, seja por meio de áudios ou textos para as nossas interações.

3.1. PIPELINE DO PLN: ETAPAS BÁSICAS DE COMO A IA TRADUZ A LN

Pesquisadores de IA no passado buscavam criar regras para interpretar palavras e frases, porém, esse objetivo se mostrava muito complexo. Para os estudiosos da área a PLN era um alvo que antes não passava de uma linguagem de computador, porém, o tempo foi passando e devido esta tecnologia lidar com dados não-estruturados que são muitas das vezes imprevisíveis e difíceis de interpretar, uma estrutura geral foi desenvolvida, o *pipeline* (etapas de execução das instruções) (TAULLI, 2020). Abaixo e de acordo com Taulli (2020) descreveremos as etapas básicas (Figura 1) que precisam ser implementadas para qualquer dado de texto bruto.

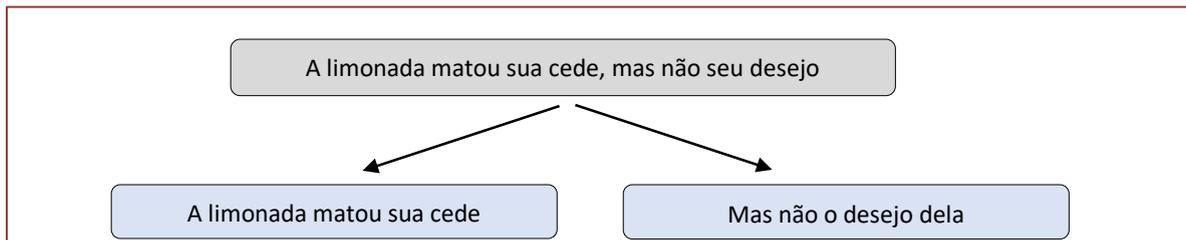
Figura 1 – Sistema PLN (Exemplo de pipeline)



Fonte: Elaborado pela autora com adaptação de Hobson Lane, Cole Howad, Hannes Hapke: Natural Language Processing in Action 2019.

Segmentação – processo de divisão de uma frase em frases que o compõem, geralmente ao longo de sinais de pontuação.

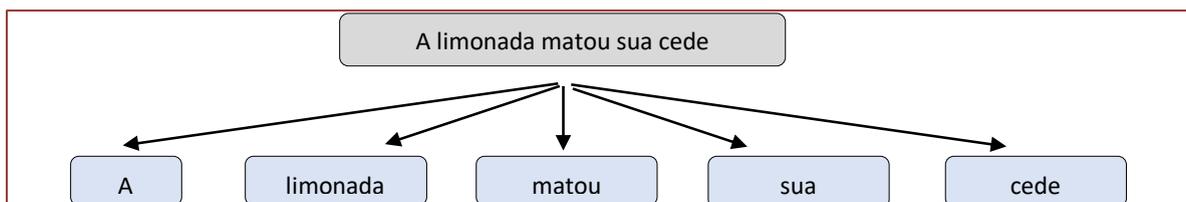
Figura 2 – Segmentação



Fonte: Elaborado pela autora.

Tokenização – processo de divisão das frases em suas palavras constituintes (*tokens*).

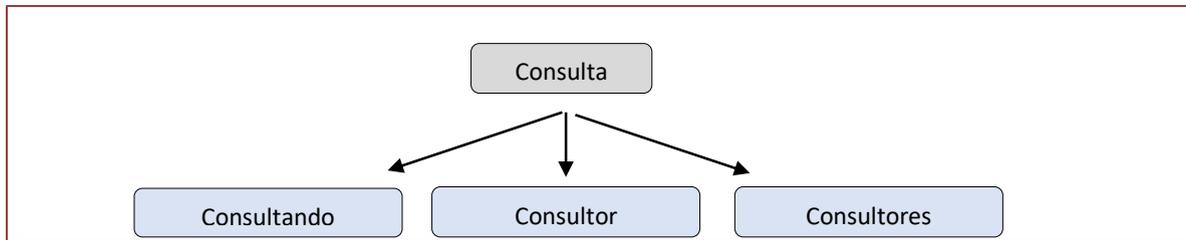
Figura 3 – Tokenização



Fonte: Elaborado pela autora.

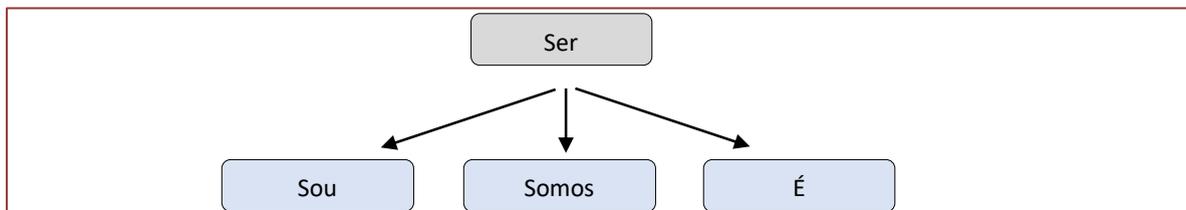
Palavras irrelevantes – palavras que não agregam valor ao significado do documento e são removidas após a tokenização.

Estemização/Stemming – processo de redução de uma palavra à sua raiz focando em seu significado, com a remoção de afixos ou sufixos. Com este processo é possível encontrar mais combinações para palavras com vários significados e até mesmo para lidar com erros ortográficos.

Figura 4 – Estemização

Fonte: Elaborado pela autora.

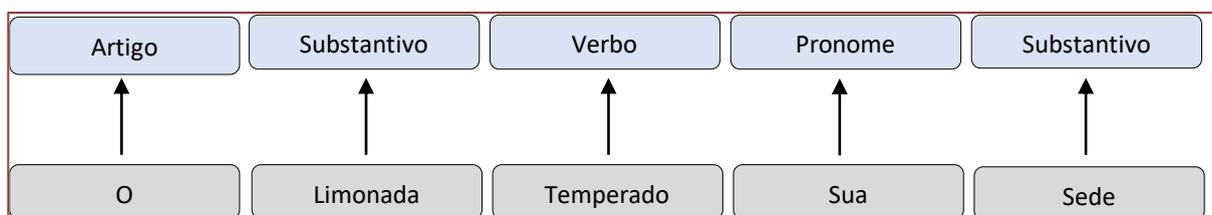
Lematização – Nesta etapa do *pipeline* não se remove afixos ou prefixos, há um foco em encontrar palavras de raízes semelhantes. A lematização em geral tem melhor desempenho do que a estemização, pois o sistema de PLN deve entender os significados das palavras e do contexto, porém, conseqüentemente os algoritmos serão mais complicados exigindo maior poder computacional.

Figura 5 – Lematização

Fonte: Elaborado pela autora.

Limpeza de texto – esta fase exclui palavras e itens de um corpus de dados de texto para ajudar a aprimorar a eficiência de um modelo de aprendizado de máquina.

Marcação de parte da fala – A marcação é uma tarefa de rotular cada palavra em uma frase com sua classe gramatical apropriada.

Figura 6 – Marcação de parte da fala

Fonte: Elaborado pela autora.

Após realizar essas etapas, o texto ficará no formato desejado que será fornecido como entrada para o **modelo** de AM, processo de procura de padrões e *clusters* (grupos semelhantes) ocultos no texto.

3.2. DESAFIOS DO PLN

A área de PLN por ser extremamente complexa possui alguns desafios que devem ser sanados para que possa funcionar com qualidade. São eles: *dados não estruturados* (dados que não seguem uma estrutura

rígida de armazenamento como em uma planilha, ou seja, são dados desorganizados); *ambiguidade e compreensão do PLN* (um sistema de PLN não é capaz de processar o contexto de uma situação (TAULLI, 2020)); *erros gramaticais* (o ser humano ao falar comete erros, porém, por ter uma grande capacidade de inferência consegue corrigi-los; *reconhecimento de voz* (a fala do ser humano na maioria das vezes ocorre sem pausas e com sotaques diferentes, e isto conseqüentemente faz com que seja ocultado letras, tornando assim uma tarefa muito difícil para o computador fazer a identificação); *geração da LN* (além de entender a LN, o PLN se concentra em capacitar o dispositivo tecnológico para criar respostas, seja por meio de textos ou áudios para as nossas interações. Compreender e gerar uma resposta com certeza é a parte mais complexa).

4. TIPOS DE DEFICIÊNCIA VISUAL

Averiguando ao significado do termo deficiente, no dicionário da Língua Portuguesa, temos como resultado: “[...] em que há deficiência; imperfeito; falho”. Contudo, para Araújo (2003), o que define uma pessoa com deficiência não é a falta de um membro nem a visão ou audição reduzidas, mas se caracteriza pela dificuldade de se relacionar e de se integrar na sociedade. O grau de dificuldade para a integração social é que definirá quem é ou não deficiente, porém, vale frisar que muitas das barreiras para que esta integração não ocorra são impostas pela própria sociedade por não disponibilizar a acessibilidade, ou outras vezes por puro preconceito.

Uma pessoa deficiente (pontuando aqui a pessoa cega) é uma pessoa incapaz de assegurar por si mesma, parcial ou totalmente as necessidades de uma vida social normal, em consequência de uma deficiência congênita ou adquirida. Isto foi assegurado pela ONU no ano de 1975 no artigo 1º da Declaração de Direitos das Pessoas Deficientes e aprovada em 9 de dezembro do mesmo ano.

Existem diferentes tipos/graus de deficiência visual. Salienta Gil (2000, p. 6) que “os graus de visão abrangem um amplo espectro de possibilidades: desde a cegueira total, até a visão perfeita, também total. A expressão ‘deficiência visual’ se refere ao espectro que vai da cegueira até a visão subnormal”. Assim, há distintas causas e graus de deficiência visual em que um indivíduo pode ser afetado.

Há diversas pessoas que são classificadas como cegas e ainda possuem algum grau de visão. O grau de deficiência visual é medido em uma escala da OMS que avalia dois fatores: **Acuidade visual**: definido pelo Projeto Nova Visão (2012) como sendo o grau de aptidão do olho, para discernir sobre os detalhes, perceber as formas e os contornos dos objetos, ou seja, capacidade de reconhecer objetos a diferentes distâncias. Gomes (2000) define como sendo à distância através da qual um objeto pode ser visto, em que a fração 60/60 corresponde à visão normal. Essa medida também é usada na hora de determinar o grau de miopia ou hipermetropia de uma pessoa. **Campo visual**: essa característica mede a amplitude do alcance do olhar, o que influencia, por exemplo, na capacidade de visão periférica do indivíduo (capacidade do indivíduo de enxergar pontos à sua frente e ao redor do seu campo visual).

A **cegueira** é a acuidade (distância entre um ponto e outro, numa linha reta) visual, é a mesma ou menor que 0,05 com a melhor correção óptica para o melhor olho. Já a **baixa visão** ou **visão subnormal** (cegueira parcial), é a acuidade visual que está entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica, ou seja, segundo o Dr. Gustavo Bonfadini do IORJ – Instituto de Oftalmologia do Rio de Janeiro a baixa visão ocorre quando há uma grande perda da visão (visão abaixo de 20% nos dois olhos), mas com alguma funcionalidade preservada (ao contrário da cegueira).

De acordo com Bruno (2006), as pessoas com baixa visão são as que fazem uso de seu pequeno potencial visual para explorar o ambiente, conhecer o mundo e aprender a ler e escrever. A maior parte dessas pessoas já nasce com essa condição por consequência de doenças congênitas ou hereditárias, outras podem adquiri-la com o passar do tempo.

Pessoas com baixa visão necessitam da utilização de recursos específicos, como lupas, óculos e lentes de contato para ver melhor. Referente à **cegueira total** (visão nula), a OMS - Organização Mundial da Saúde, considera como cego a pessoa com acuidade visual inferior a 0,05 nos dois olhos, depois da máxima correção, campo inferior a 20º. Todos esses valores de acuidade citados até o momento foram definidos sob a Lei nº7853, de 24 de outubro de 1989, que dispõe sobre a Política Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência.

4.1. TIPOS DE CEGUEIRAS: CEGUEIRA CONGÊNITA E CEGUEIRA ADQUIRIDA

Conforme Almeida e Araújo (2013), a deficiência visual pode ser vista em diferentes tipos, podendo ser caracterizada como **cegueira adquirida** e **cegueira congênita**. A primeira refere-se àquela que a pessoa adquire em qualquer outro momento da vida, sendo esta acarretada por algum episódio como uma doença ou acidente. Enquanto a segunda ocorre antes ou durante o nascimento, ou seja, a pessoa já nasce com ela.

Segundo o IDECO (2020), algumas das principais causas da cegueira congênita são: catarata congênita, glaucoma congênito, toxoplasmose ocular congênita, doenças virais adquiridas pela mãe durante a gestação, como catapora e sarampo, por exemplo e doenças genéticas. Já algumas das principais causas da cegueira adquirida são: alta miopia, descolamento da retina, complicações de cirurgias neurológicas ou oftalmológicas, trauma ocular, glaucoma avançado, retinopatia diabética e enucleação ocular (retirada de um ou ambos os olhos) por conta de doença oftalmológica subjacente, melanoma ocular e úlcera de córnea.

5. INCLUSÃO EDUCACIONAL DE ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL

O bielorrusso Lev Vygotsky (1896-1934) defende que o desenvolvimento cognitivo do aluno como indivíduo só ocorre ao interagir com outros indivíduos e com o meio. No dia 13 de dezembro de 1961, foi criado um decreto por Jânio Quadros, presidente da república do Brasil para levar a sociedade a refletir que as pessoas cegas também são cidadãos participantes da sociedade em todos os seus espaços e setores, e que seus direitos devem ser respeitados. Devem como todos ter oportunidades sem distinção para usufruir de seus direitos de cidadãos principalmente no meio educacional, pois é assegurado na Constituição Federal de 1988, no artigo 208, inciso III, “o atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente, na rede regular de ensino” (BRASIL, 1988, p.138).

5.1. INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL EM SALA DE AULA REGULAR

Para efetivar a inclusão, as universidades “devem assegurar o direito à educação e à igualdade de oportunidades durante toda sua trajetória escolar (ingresso, permanência e conclusão)” (REGIANI; MÓL, 2013 p.124). Nessa conjuntura, reside mais um desafio da inclusão do aluno cego na Educação Superior conforme Rodrigues (2004). A Lei Federal nº 13.409/2016 representa uma medida de assegurar o direito à Educação Superior dos alunos com deficiência, dentre eles alunos cegos, porém para que haja a inclusão de qualidade desses alunos emerge algumas necessidades. Refletindo sobre a inclusão de um aluno cego no Ensino Superior, há muito o que fazer para que ele não apenas ingresse, mas que seja incluído nos processos de ensino e de aprendizagem (KEBACH; CARMINATTI; PAAZ, 2017) para que ele não desista e permaneça até o fim para concluir seus estudos.

De acordo com Coutinho (2011, p. 35):

“Cabe à escola e instituições de educação superior, promover condições para acolher estes novos alunos, reorganizando todo o seu projeto político pedagógico. E, principalmente, espera-se que o professor aprimore seus conhecimentos, conforme necessidade de colocá-los em prática, e organize de forma didático-pedagógica e atual o material que será fornecido a esses alunos.”

Estudos de Selau, Damiani e Costa (2017, p. 431) mostraram que como estratégias para ajudar esses alunos a ingressarem, permanecerem e concluírem o Ensino Superior, deve haver por parte das instituições “investimento no ingresso e na permanência do aluno cego”, e por parte das relações desses alunos com os professores em sala de aula regular, a estratégia é que esses docentes devam adotar “posturas pedagógicas condizentes com a situação de inclusão do estudante cego na educação superior”.

É imprescindível que a instituição e professor hajam de forma não discriminatória a respeito dos alunos com deficiência visual, que sempre incentivem e acrescentem mais em seus conhecimentos, habilidades e competências, sendo possível, dessa forma, vencer as dificuldades que a própria sociedade os impõe, dando condições para que elas possam ter autonomia e independência, isso é acessibilidade, isso é incluir de forma positiva.

Assim, ao agir de modo inclusivo, o professor acaba provocando um clima de respeito recíproco entre seus alunos, o que conseqüentemente, promoverá com mais facilidade a aprendizagem de todo o conjunto, já que ele é o fator facilitador na aprendizagem. Os alunos percebem quando um professor demonstra segurança

em relação a suas ações, caso contrário, se o docente demonstra total desinteresse no procedimento de inclusão de alunos com deficiência em suas aulas, isso acarretará em um clima de insatisfação geral.

É enfatizado em Lima (2007) que quando um aluno é incluído em sala de aula regular, ele jamais vai interferir e muito menos prejudicar o rendimento acadêmico dos demais colegas, muito pelo contrário, ao incluir tal aluno, as instituições de ensino estarão contribuindo para o aumento na tolerância dos colegas frente às diferenças, ou seja, na inclusão todos os envolvidos no processo se beneficiam, pois a convivência com as diversidades favorece a construção de experiências e relações novas e fundamentais no desenvolvimento humano.

6. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO

No setor educacional, a IA pode adquirir um papel de grande impacto na área se for utilizada no apoio ao processo de ensino-aprendizagem (ISOTANI; BITTENCOURT, 2019). E de fato, essa tecnologia pode contribuir tanto para melhorar a gestão da escola, principalmente no aspecto pedagógico, quanto para otimizar a aprendizagem.

A IA na área da Educação é a junção de duas grandes áreas (Figura 7): Ciência da Computação e a Ciências da Aprendizagem que é pouco conhecida no Brasil. A Ciência da Aprendizagem segundo Fischer *et al.*, (2018) é uma nova área de pesquisa interdisciplinar que estuda como as pessoas aprendem e como melhorar a aprendizagem combinando conhecimentos de Educação com outras áreas. Seu objetivo é ter uma visão ampla sob diferentes perspectivas do processo de ensino-aprendizagem.

Figura 7 – IA na Educação



Fonte: Elaborado pela a autora.

Para Desale *et al.*, (2020), um dos objetivos da IA na educação, é melhorar cada vez mais o ambiente de ensino e aprendizado tornando de forma interativa e interessante a relação entre professores e alunos por meio de sistemas especiais de diálogos combinadas com outras ferramentas tecnológicas.

Com a chegada da IA, é possível motivar e fazer com que os alunos se tornem mais participativos nas aulas, principalmente aqueles que sentem mais dificuldades. Os pesquisadores brasileiros em IA na educação Isotani e Bittencourt (2019), afirmam que é possível criar ambientes mais inclusivos, considerando-se a possibilidade de adaptação do conteúdo para atender estudantes com dificuldades motora, visual ou auditiva.

Outros objetivos importantes a citar da IA dentro da Educação são: *personalização do ensino* (“aprendizagem deve se adaptar às necessidades daquela pessoa, evitando, portanto, a padronização do aluno” (JUVÊNCIO; FILHO, 2017, p. 22); *otimização do trabalho docente* (provas podem ser corrigidas de forma automática fazendo com que o professor tenha mais tempo e diminuindo o cansaço e assim podem focar em outras tarefas mais importantes); *tomada de decisão da gestão* (traçar estratégias de acordo com dados que indicam probabilidade de evasão ou baixo rendimento. Com tais informações visando melhorar cada vez mais a aprendizagem e solucionar problemas relacionados ao ensino); *auxílio a alunos com deficiência visual* (quando o aluno com deficiência visual tem ao seu alcance uma IA capaz de fazê-lo interagir fornecendo acesso a uma vida com mais qualidade, temos que ele conquistou a sua autonomia).

6.1. ASSISTENTES VIRTUAIS INTELIGENTES

No geral, para que o computador receba instruções para realizar determinadas tarefas, usamos mouse e teclado. Com o passar do tempo, levantou-se a questão: Por que não interagir com o computador por meio da fala e deixá-lo responder em LN? Foi em 1952 que Bell Labs inventou o primeiro sistema de reconhecimento de voz, chamado Audrey (para reconhecimento automático de dígitos), um verdadeiro pioneiro no processo que mudaria a forma que interagimos com as máquinas. Ele era capaz de reconhecer fonemas que são as unidades mais básicas de sons em uma língua (TAULLI, 2020).

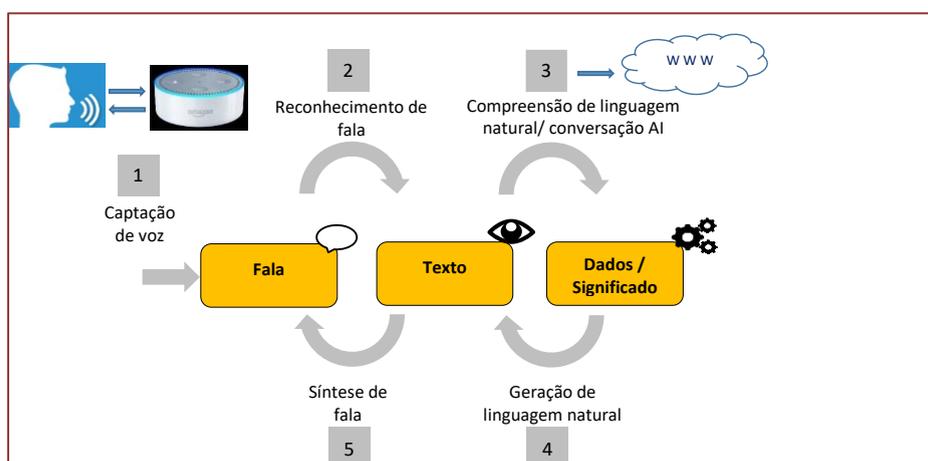
Os principais assistentes de voz da atualidade que estão aposentando mouse e teclado são a Siri, Alexa e o Google Assistente, todos na versão caixinha inteligente, mas que podem ser utilizados também no *smartphone*.

Ao interagir com um AVI a interação bidirecional (homem/máquina) é continuada da mesma maneira que dois humanos conversam entre si usando sua LN (SINGH, KAUR, BANSAL, 2019). Embora os AVIs tenham uma ampla gama de aplicações para facilitar a vida do usuário em tarefas diárias, esses atuais assistentes de voz não estão isentos de limitações das quais podemos citar de acordo com Tulshan e Dhage (2019): *reconhecimento de voz, compreensão contextual e ambiente como ruídos* (distinguir entre vários sotaques, idiomas e emoções humanas para expressá-las. Reconhecimento e compreensão de fala em um ambiente com ruídos é um de seus maiores desafios); *interação com as mãos livres e informações em tempo real* (para acessar as informações em tempo real na nuvem os AVIs exigem uma forte conexão com a Internet).

6.2. PROCESSO DE FUNCIONAMENTO DE UM ASSISTENTE DE VOZ

Segundo Singh, Kaur e Bansal (2019) o funcionamento de um AVI ocorre da seguinte maneira (Figura 8): a primeira fase envolve capturar a fala do usuário por meio de um microfone. Assim que o usuário termina de falar, essa fala é armazenada no banco de dados para processamento posterior (DEKATE, KULKARNI, KILLEDAR, 2016). Na próxima fase, essa fala gravada é convertida em texto e analisada para compreender seu significado e contexto. Os AVIs precisam de conexão com a internet para acessar a nuvem, assim, a fase subsequente envolve enviar o texto pela internet para o processamento no serviço de nuvem executado por seu desenvolvedor. Finalmente, quando a resposta é identificada, o dispositivo gera saída de voz por meio de seu alto-falante embutido ou responde realizando a desejada ação.

Figura 8 – Funcionamento de um assistente de voz



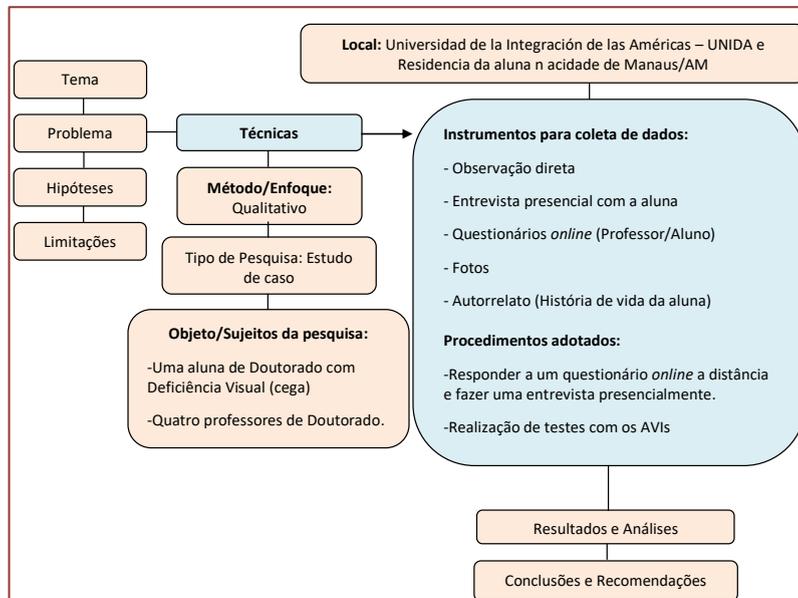
Fonte: Elaborado pela autora.

7. METODOLOGIA

Tendo em vista a revisão da literatura apresentada na seção anterior, o desafio foi desenvolver uma metodologia que pudesse alcançar os objetivos propostos.

Primeiramente, na pesquisa científica temos que formular o problema, escolher um método, indicar possíveis limitações do estudo (onde podemos ir para explicar os resultados) e verificar como esses resultados serão analisados. Estamos falando do desenho da pesquisa (Figura 9), uma forma de guia para a realização de um estudo fazendo o uso de uma metodologia específica.

Figura 9 – Desenho da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora.

Em Lisboa (2019), é destacado que ao desenvolver um desenho ou um projeto de pesquisa, é imprescindível ter a certeza de que a pesquisa poderá ser realizada em todas as suas etapas, ou seja, deve-se garantir a viabilidade do cumprimento do trabalho.

O atual estudo foi essencialmente exploratório. Este tipo de estudo visa compreender um fenômeno ainda pouco estudado ou aspectos específicos de uma teoria ampla. De acordo com Gil (2008), tem por objetivo “familiarizar-se com um assunto ainda pouco conhecido ou explorado. Os autores Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 101) confirmam que: “os estudos exploratórios são realizados quando o objetivo é examinar um tema ou um problema de pesquisa pouco estudado, sobre o qual temos muitas dúvidas ou que não foi abordado antes”. Assim, uma pesquisa exploratória se constitui em um tipo de pesquisa muito específica, sendo comum assumir a forma de um estudo de caso.

A pesquisa foi de caráter qualitativo, pois em sentido amplo, pode ser definida como uma metodologia que produz dados a partir de observações extraídas diretamente do estudo de pessoas, lugares ou processos com os quais o pesquisador procura estabelecer uma interação direta para compreender os fenômenos estudados. Segundo Denzin e Lincoln (2006):

“à pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa do mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem”.

Parte da pesquisa foi desenvolvida na filial da Universidad de la Integración de las Américas – UNIDA (Figura 10) localizada na Ciudad Del Este na avenida Del Lago e/ Capitán Acosta no Paraguai.

Figura 10 – UNIDA (Filial na Ciudad Del Este)



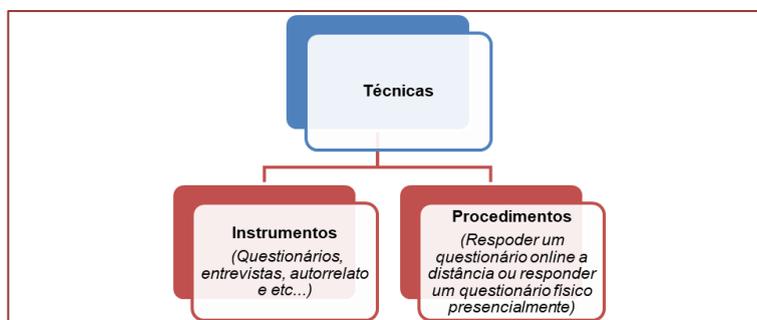
Fonte: <https://www.e-inscricao.com/estudemedicinaparaguay/matriculabas2020>

Em relação a amostra para a investigação, segundo Marconi e Lakatos (2021) é uma quantia convenientemente escolhida do universo (população). Na amostra relacionada a um estudo qualitativo, conforme Sampieri, Collado e Lucio (2013) poucos sujeitos são envolvidos. No presente estudo, foi definida a unidade de análise (uma aluna com deficiente visual e quatro professores de doutorado), que delimitamos de um universo populacional (alunos de curso de doutorado presencial com deficiência visual e seus professores). Portanto, a população é o conjunto de todos os casos que preenchem uma série de especificações (SELLTIZ; WRIGHTSMAN; COOK, 1987).

Em nossa vida diária estamos constantemente elaborando hipóteses sobre variados assuntos e coisas e em seguida averiguamos sua veracidade. As hipóteses mostram o que estamos tentando comprovar e são definidas como explicações provisórias sobre o fenômeno pesquisado. Segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 113) em uma pesquisa científica “as hipóteses não são necessariamente verdadeiras: podem ser ou não verdadeiras e podem ser ou não comprovadas com dados”. Na presente pesquisa formulamos as seguintes hipóteses que nos orientou no decorrer da pesquisa que são: a IA contribui para o ensino aprendizagem de pessoas com deficiência visual promovendo autonomia social e educacional; a formação continuada dos professores e demais profissionais da instituição é imprescindível para lidar com as tecnologias avançadas utilizadas por alunos com deficiência visual e a IA na Educação tem seus pontos positivos e negativos.

Conforme Ruiz (1996), o sujeito de uma pesquisa pode ser definido como a pessoa, o fato ou o fenômeno sobre o qual se quer saber algo, ou seja, é a pessoa investigada, que pode ser em grupo ou individual (MARCONI; LAKATOS, 2021). Neste aspecto, como critério para escolher e avaliar o sujeito da pesquisa foram analisados trabalhos na literatura a respeito do tema, e foi possível constatar que há algumas pesquisas que foram realizadas com deficientes visuais fazendo uso de tecnologias como os recursos de voz (AVIs) e tecnologia assistiva (leitores de tela). Portanto, o sujeito escolhido da presente pesquisa foi uma estudante brasileira do curso de doutorado em Ciências da Educação (presencial) no Paraguai.

De acordo com Severino (2017), a técnica na pesquisa científica (Figura 11) é o conjunto de “procedimentos operacionais” (MARCONI; LAKATOS, 2021, p. 287) e instrumentos de investigação, e eles ressaltam que há diferença entre as técnicas “procedimento” e “instrumento” dentro da pesquisa científica. Enquanto os instrumentos servem para coletar dados, como a entrevista, a observação e os questionários, os procedimentos são as formas de como fazer o uso de cada instrumento, ou seja, como serão aplicados.

Figura 11 – Técnicas de coleta de dados

Fonte: Elaborado pela autora.

A escolha das técnicas de coleta de dados qualitativos vai depender do problema que se quer resolver, do local, do objeto de pesquisa e outros fatores ligados ao estudo. Conforme Lakatos e Marconi (2021, p. 272): “a seleção do instrumental metodológico está, portanto, diretamente relacionada com o problema a ser estudado. A escolha dependerá dos vários fatores relacionados com a pesquisa, [...]”. Nesta pesquisa trabalhamos com uma entrevista presencial aberta, um autorrelato, dois questionários e a observação direta.

Para finalizar este tópico não podemos deixar de destacar as variáveis do presente estudo. Uma variável em pesquisa científica é definida como uma propriedade que pode oscilar e cuja variação pode ser medida ou observada, “discernível em um objeto de estudo e passível de mensuração” (LAKATOS; MARCONI, 2021, p. 232), porém, no enfoque qualitativo, o propósito não é medir as variáveis para realizar inferências e análise estatística. O que se busca em um estudo qualitativo é obter por exemplo, dados de pessoas que serão transformados em informação. Assim, as variáveis da atual pesquisa estão voltadas ao aprendizado de alunos com deficiência visual por meio da IA. São elas: *inclusão, acessibilidade, apoio, adaptação, potencialidade no aprendizado e dificuldades*.

8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise foi realizada por meio de cruzamento das respostas dos instrumentos para obtermos resultados melhores e consideráveis.

8.1. RESULTADOS 1: OBSERVAÇÃO DIRETA DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM

Como o tema atual do estudo se concentrou nas experiências vividas por uma porção específica da população, foi essencial fazermos uso da observação direta para termos uma visão melhor e mais detalhada para assim traçarmos estratégias de como desenvolver melhor a pesquisa por meio desta experiência. A observação é considerada por Silva, Souza e Freire (2018) como um método de pesquisa qualitativa fundamental para as diferentes ciências. A observação direta se faz presente desde a formulação do problema, passando pela construção de hipóteses, coleta, análise e interpretação dos dados, bem como cumprindo o próprio papel da observação com técnica, o que é indispensável no processo de pesquisa. Assim, iniciamos com a observação direta para averiguar se a universidade em questão está preparada para receber um aluno com deficiência visual. Observamos desde a infraestrutura da universidade, atuação da aluna em realização de trabalhos com uso de tecnologias, vivência com os colegas e professores e vida diária.

Sabemos que a infraestrutura para a inclusão é superimportante, porém, o máximo que algumas instituições de ensino fazem é: construir rampas para cadeirantes e adaptar alguns banheiros com apoio horizontal conforme foi observado e registrado nas figuras 12, 13 e 14. Foi o que percebemos por meio da observação direta.

No trabalho de Coutinho (2011) é salientado que o que se pode verificar neste contexto, é que as instituições de educação superior não se encontram preparadas e adequadas para receber estes sujeitos, nem os currículos adequados às necessidades específicas das pessoas com deficiência visual.

Figura 12 – Banheiro adaptados com apoio horizontal



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 13 – Rampas na parte externa



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 14 – Elevadores para os deficientes evitarem escadas



Fonte: Arquivo pessoal.

Nos resultados do trabalho de Rangel (2017), de acordo com as respostas dos entrevistados o que se percebe é que existem barreiras arquitetônicas como a inexistência de banheiros adaptados, barreiras urbanísticas como problemas para circular no Campus de maneira tranquila e segura e desníveis que são inadequados para a locomoção de uma pessoa que utilize a cadeira de rodas e eles enfatizaram a questão sobre os problemas estruturais relatando que acessibilidade é um requisito fundamental para que eles frequentem os mais diversos espaços da universidade.

Em termos de atitudes pedagógicas e tecnológicas para inserção do deficiente visual nas aulas para desenvolver o seu aprendizado não foi percebido apoio por parte da universidade e nem dos professores com a pessoa com deficiência visual da presente pesquisa. Em determinadas tarefas ela tinha que dar jeito sozinha ou na maioria das vezes contar com a ajuda dos colegas de sala de aula para concluir seus trabalhos.

Foi indagado aos professores (A), (B), (C) e (D) o que um professor precisa para lidar com alunos com deficiência visual em sala de aula regular? o professor (A) respondeu que *“uma infraestrutura de tecnologia de suporte é necessária para pessoas com deficiência visual, como leitores de texto e gravação em sala de aula, para uma maior compreensão.”* Os Professores (B) e (C) concordaram dizendo que as instituições de Ensino Superior *“devem investir em recursos tecnológicos e material adaptado na sala de aula e possuir pelo menos uma sala de recursos.”* O Professor (D) enfatizou sobre a capacitação dos docentes: *“as instituições hoje em dia, seja privada, pública, faculdades e universidades, elas têm que procurar capacitar o máximo o professor para ele estar preparado, para justamente em que situações que vão ter alunos com deficiência visual, ele já se familiarize, ele já vai possuir o conhecimento e já sabe qual a metodologia que vai adotar, as estratégias. Acho que todo o conjunto, alunos, professores, coordenadores, todos os envolvidos devem passar por uma capacitação.”* O que está em lei: *“professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como, professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comum”* (BRASIL, 1996, Art. 59º, § 3º).

Assim, as universidades devem estar atentas e ter conhecimento de como implementar determinadas estratégias para desenvolver o aprendizado de alunos cegos. Podemos destacar como uma estratégia, a utilização da IA com seus AVIs que pode auxiliar na minimização da existência de percalços na educação desse público, o que traria grandes benefícios a todos os envolvidos.

Podemos observar pelas figuras 15, 16 e 17 que a pessoa com deficiência visual possui uma certa independência relacionada a atividades simples como a de um acadêmico vidente em seu ambiente de aprendizado. Nas fotos ela aparece solicitando um UBER para levá-la para casa após a aula e realizando uma ligação para um membro da família.

Figura 15 - Realizando pesquisa na Web

Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 16 – Realizando uma ligação

Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 17 – Apresentação de Seminário

Fonte: Arquivo pessoal.

Em outra imagem, ela aparece usando um *software* com sintetizador de voz na apresentação de um seminário com os demais colegas do doutorado, assim como também fazendo busca de artigos científicos na internet na foto 17. Ao observarmos tais ações, percebemos que tudo foi realizado com total independência e bastante habilidade por ela. Graças a assistente de voz instalada em seu telefone, ela conseguia realizar importantes tarefas diárias.

No autorrelato a aluna explicou que: *“certas funções do meu celular, me deixam limitada, porque como não tenho muita prática na digitação, em alguns momentos, necessito da assistente virtual Siri para tais atividades por recurso de voz como acessar o YouTube, fazer ligações e enviar mensagens de texto via WhatsApp. Em relação a solicitar um transporte através de aplicativos, é muito fácil e prático, porque os locais que ando com muita frequência já ficam salvos, bastando solicitar o endereço desejado com dois toques na tela.”* O trabalho de Forbes (2019) descobriu que os AVIs podem ajudar a reduzir os empecilhos [...] que muitas vezes impedem os indivíduos com deficiência visual de adquirir educação superior, seja online ou presencial.

Um outro ponto importante que foi observado foi em relação a solidariedade de alguns colegas videntes perante a colega cega (Figuras 18 e 19). Vimos o quanto é importante a participação dos demais colegas no processo educacional de um aluno cego.

Figura 18 – Trabalho em dupla (aluna vidente ditando para a aluna com deficiência visual digitar com a ajuda de um sintetizador de voz instalado no Notebook)

Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 19 – Trabalho em grupo com professora (ao centro de roupa verde) dando assistência

Fonte: Arquivo pessoal.

O apoio por parte dos colegas e da família faz com que o deficiente visual seja incentivado a não desistir e permanecer até o fim dos estudos. Na pesquisa de Coutinho (2011) é comprovado que a participação da família e dos amigos para que estes sujeitos permaneçam a educação superior é fundamental.

Sobre a opinião dos professores a respeito de quais seriam os principais elementos facilitadores para um aluno com deficiência visual cursar um doutorado, os professores (A) e (B) destacaram a integração com a turma através de trabalhos em grupo, troca de experiências, leitura de textos pelos colegas e incentivo ao aluno com deficiência visual para que supere suas limitações frente à acuidade visual, já os professores (C) e (D) citaram as ferramentas tecnológicas: *“os aplicativos de narração automática de texto (sintetizadores de voz) e os softwares em geral (recursos de áudio principalmente para melhor interpretação), o aluno consegue se engajar de forma otimizada e que no mercado há uma gama de opções disponíveis para este fim”*.

Nos resultados de Rangel (2017, p. 740) segundo relatos dos participantes da pesquisa, *“os sentimentos de solidariedade e de cooperação, a colaboração por parte dos colegas ou pelos professores se tornam elementos facilitadores no processo inclusivo”*. Conforme resultados da pesquisa de Masini (2004), o apoio da família acaba por favorecer a inclusão das pessoas com deficiência visual na educação superior. A mesma pesquisa também aponta a importância e o apoio dos amigos para que possam realizar os deveres escolares.

8.2. RESULTADOS 2: CONCEPÇÕES DA ALUNA COM DEFICIÊNCIA VISUAL SOBRE OS AVIS

De acordo com a aluna com deficiência visual: *“os AVIs estão proporcionando muito para o lado da acessibilidade, principalmente na educação de deficientes visuais eles são indispensáveis, o deficiente visual pode realizar pesquisas, navegando nas redes sociais, converter livros em vários formatos, realizar pagamentos, bem como participar de lives, scanear livros, tudo isso com total autonomia e com recurso de acessibilidade por voz”*. O resultado da pesquisa de Forbes (2019) confirma tal fato, mostrando que com o uso cada vez mais frequente de tal tecnologia por acadêmicos deficientes, vem aumentando a independência, autonomia e a integração social de alunos com deficiência visual e ao mesmo tempo diminuindo as suas limitações. Assim, podemos confirmar mais uma hipótese de que a IA tem impacto positivo relacionado a independência de alunos deficientes visuais.

Segundo a aluna com deficiência visual: *“a assistente Alexa, além de nos possibilitar tantas vantagens no conforto de nossa casa, podemos tê-la também no celular, facilitando assim, ao deficiente visual, que possa ter acesso as suas pesquisas esteja ele na escola, faculdade ou no trabalho, graças ao recurso dotado de PLN.”*

Porém, ela frisou em seu autorrelato que para que se tenha autonomia para realizar tarefas com recursos tecnológicos, é necessário que tudo esteja instalado e devidamente configurado: *“o deficiente visual também pode realizar em seu computador de mesa ou notebook com a maior facilidade, o envio e recebimento de e-mails, entrar em chats de bate papo, assistir filmes, escutar músicas, etc., toda essa interação poderá ser executada, se tiver os recursos necessários instalados e devidamente configurados para tais atividades.”*

A pessoa com deficiência visual pontuou que o principal recurso que ela utiliza nos AVIs relacionado aos seus estudos no doutorado é sem dúvida a pesquisa na web e que menos tem interesse são nos podcasts: *“utilizo bastante a internet para fazer pesquisas em diversos sites para ler artigos principalmente”*. O uso de recursos simples, como mecanismos de pesquisa e muito mais pode segundo Forbes (2019) ser uma das soluções para diminuir as barreiras acadêmica enfrentadas por esses alunos, tornando as tarefas mais fáceis e rápidas de concluir, permitindo que eles se concentrem em sua educação para atingir seus objetivos e atingir seu potencial. Ela ressaltou que: *“já relacionado aos podcast não faço questão, pois há muitas outras formas de ouvir sobre um determinado tema. Uma coisa que me desagrada nos podcasts é que a maioria deles a pessoa necessita pagar para ouvir. Para quem não tem condições financeiras é muito inviável, não tem como.”*

8.3. RESULTADOS 3: ENTREVISTA

De acordo com Filippo, Pimentel e Wainer (2011), *“aquilo que é importante para uma pessoa sobre determinado tema aparece no seu discurso espontâneo. Por isso as perguntas devem ser simples, diretas, claras e neutras.”*

Na etapa de entrevista, perguntamos para a aluna (Figura 20) *“qual que era a sua maior dificuldade com os recursos tecnológicos como computador e os Assistentes Virtuais Inteligentes?”*, e tivemos como resposta, a escrita, pois ela não possui essa habilidade, assim, a pesquisa para ela por meio da escrita é seu maior obstáculo, segundo ela: *“a experiência para mim, em lidar com essas tecnologias diferenciadas foi algo surpreendente. Porém, a minha maior dificuldade é a escrita.”*

Figura 20 – Entrevista



Fonte: Arquivo pessoal.

Questionarmos sobre “qual era a sua opinião em relação aos formatos de arquivos para a leitura de artigos científicos com o uso de um Assistente Virtual Inteligente?”, ela respondeu que para esta atividade ela utiliza a Siri que é capaz de realizar a leitura em arquivo nos formatos “doc” e “PDF”, porém, se ela realizar a leitura em que um documento é repleto de imagens, a dificuldade aumenta, pois o assistente Siri não lê, assim como também os leitores de tela populares. E ela explicou que para que isso ocorra, ela teria que ter um recurso próprio de áudio descrição para executar esta função. No seu autorrelato ela explicou que: *“os programas não conseguem ler ou detectar imagens em textos nestes formatos, tanto no smartphone quanto na tela do computador, eles não foram feitos para isso, mas somente fazem a leitura de textos. É de suma importância que esse universo digital, o qual beneficia as pessoas ditas normais, estejam também preparados para a demanda de usuários com deficiência visual, que a cada dia, torna-se mais exigentes. Seria de suma importância que os leitores de tela tivessem o recurso a função de áudio descrição de imagens”*.

Para ler ela descreveu que vai deslizando com o dedo a tela do telefone, então a assistente virtual lê uma boa parte e aí dá uma pausa, e para continuar a leitura ela precisa dar um outro toque na tela e ele continua a leitura.

Tínhamos curiosidade a respeito de instalação de aplicativos em seu *smartphone*, e indagamos: “Como você consegue baixar e instalar aplicativos com o Assistente Virtual Inteligente que você usa? No caso, com a Siri.” Ela explicou que a Siri baixa aplicativos, mas apenas quando reconhece, e muitas das vezes é necessário alguém para auxiliá-la em algumas funções como digitar ou mandar o link para ela que seja acessível, aí então é só clicar, passar a digital e a instalação é realizada, porém, ressalta que nem todos são assim, alguns necessitam que escreva, e aí esse é um desafio para ela.

Perguntamos a ela como ela consegue navegar na internet para acessar sites para realizar suas pesquisas acadêmicas, então ela explicou que para isso, caso não tenha alguém para enviar um link sobre um site ou digitar, a Siri manda vários links sobre o assunto solicitado e ela seleciona o que tem mais a ver com sua necessidade e explora o site todo, segundo ela: *“no campo da educação, o ato da pesquisa sempre se fez presente na vida do deficiente visual seja na faculdade, trabalho ou na escola. No autorrelato, ela salientou que: “sites devem possuir estrutura suficiente para serem visitados por esse público, pois muitas informações visuais como imagens, não podem ser interpretadas. Logo é imprescindível que sites sejam bem planejados para que o público cego também seja capaz de acessar com facilidade, estes sites necessitam ter como recurso a áudio descrição de imagens, ou seja, fazer a leitura das legendas de uma imagem.”*

Por ser uma pesquisa qualitativa, que envolve vários aspectos na investigação, não poderíamos deixar de perguntar sobre a inclusão, se era aplicada pelos seus professores do doutorado. Perguntamos: “Em relação aos seus professores do doutorado. Como eles auxiliavam você? Eles sentiram dificuldades perante as aulas? ou melhor, eles praticavam a inclusão de você em meio a turma?”. Então, a aluna respondeu descrevendo sobre quatro professores os quais nomeamos como professores (X), (Y), (Z) e (W).

Com relação ao professor (X), ela relatou que ele sempre a orientava como se fosse uma aluna sem deficiência, sempre a tratava como uma estudante de doutorado com nível igual aos dos colegas videntes, ou seja, não colocava dificuldades, mas também não facilitava e queria que de uma forma ou de outra ela participasse em tudo, desde seminário a dramatização. A aluna percebeu que o professor (X) estava meio

perdido em relação ao lidar com uma deficiente visual no curso de doutorado, algo que não é pioneiro na carreira deste docente. Porém, o professor (X) foi super comprometido no ensino de todos os alunos, se esforçou bastante. Ele usou a acessibilidade, pois em uma das avaliações escritas ele colocou a aluna deficiente com sua colega que enxergava, pois ele não possuía material adequado para aplicar a avaliação com a aluna cega individualmente. Com relação à pontuação final, uma aluna dependia da outra, ou seja, a nota que uma tirasse, a outra tiraria automaticamente. O professor (X) não percebeu esse fato e por mais que ele quisesse realizar uma prova oral naquele momento, a aluna relatou que não daria conta, pois para isso ela teria que ter o conteúdo para estudar com bastante antecedência. E prova escrita, ela respondeu que caso ela tivesse tempo (mais de 2 horas, ou talvez metade de um dia, um tempo muito grande) ela preferiria uma prova individual, mas com o uso de recurso como o computador (com leitor de tela) e com arquivos acessíveis como o Word. A justificativa dela a respeito de um tempo muito longo para realizar uma prova individual foi que para um cego é necessário ler compassadamente várias vezes, colocar as ideias na escrita, salvar e continuar para outro item. Todavia o professor (X) foi bem compreensivo.

Com relação a postura do professor (Y), ela o achou frio, apesar de ouvir os argumentos da aluna nas aulas, em nenhum momento ele questionou se a aluna estava errada ou certa, se era uma aluna com deficiência visual ou não que estava falando, ou seja, a tratava como uma outra aluna qualquer. A aluna relatou que o professor (Y) estava mais preocupado em repassar o conteúdo, pois para ele tanto fazia a aluna está na frente, atrás ou ao lado, ele parecia não se importar com a deficiência dela e como ela iria realizar as tarefas e avaliações.

Com relação ao professor (Z), ela relatou que em se falando de avaliação, ele foi muito rígido, ou seja, caso alguém do grupo tirasse uma nota ruim, todo o grupo ficava com esta nota, e relatou também que ele era muito exigente com o tempo de execução de seminários/trabalhos, caso ele pedisse para entregar um trabalho às 15:30, tinha que entregar às 15:30, ele jamais alongava o tempo, e isso para quem tem uma deficiência visual, como já foi explicado anteriormente, principalmente um cego, não é algo positivo, mal a aluna entendia um assunto, o professor (Z) se apressava para iniciar um outro. Quando terminava um, já tinha dois ou três assuntos novos a frente, e isso foi muito complicado para ela acompanhar.

Com relação ao professor (W), ela relatou que ele se limitou muito a vídeos esquecendo um pouco de dinâmicas, e que deveria explorar mais outros assuntos relacionados a deficiências. A aluna ressaltou que o professor (W) apresentou muita teoria ao invés de mais práticas como o professor (X) fazia. Com a prática o aprendizado se torna mais significativo sendo fácil de entender.

8.4. RESULTADOS 4: QUESTIONÁRIOS – PROFESSOR/ALUNA COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Elaboramos perguntas tanto para a aluna quanto para quatro de seus professores. Perguntamos para a aluna qual o AVI que ela mais utilizava em sala de aula, ela respondeu que além de utilizar o assistente de voz Siri, também utiliza constantemente o *software* sintetizador de voz Dosvox para realizar diversas tarefas: *“utilizo com bastante frequência este programa no notebook, pois necessito para ler meu material, baixar e-mails, utilizar pendrive e demais recursos os quais venham possibilitar minha maior autonomia no que tange a minha pesquisa do doutorado e demais atividades repassadas pelos professores no decorrer do dia”*.

Ao fazer uma pergunta semelhante para os seus quatro professores, indagando se eles conheciam os Assistentes Virtuais Inteligentes (Alexa, Siri e Google Assistente) e se usariam em suas aulas, o professor (B) respondeu que Sim, porém, cometeu um equívoco ao dizer que *“a assistente Alexa não está presente em smartphone”*, o que não é verdade.

O professor (D) respondeu: *“se precisasse, sim. A maioria das vezes o aluno já está equipado para isso, pois muitos deles já possuem estes softwares, já possuem esta independência, pois por conta de muitas universidades não possuírem, há alunos que são bem antenados e já vão preparados com tais recursos para facilitar o entendimento nas aulas dos professores. Então, não tem necessidade de o professor utilizar naquele momento.”* O professor (A) respondeu que não conhece os AVIs, mas gostaria de conhecer e até fazer uso deles, já o professor (C) respondeu que não conhece.

Outra indagação que fizemos a aluna foi sobre as suas experiências pessoais, profissionais ou acadêmicas, relacionado a ter mais autonomia, sendo ela uma pessoa com deficiência visual, como a tecnologia em especial os AVIs e sintetizadores de voz como os leitores tela a ajudaram ou não a ter mais independência, e ela respondeu: *“Sabemos que essas inovações tecnológicas se tornaram indispensáveis na vida do ser humano, pois para quase tudo que precisamos resolver em nossa vida, buscamos o auxílio da tecnologia. Em relação aos usuários com deficiência visual, a informática adaptada, o qual é utilizado com muita frequência*

em computadores de mesa ou notebook totalmente acessível ao seu manuseio, tornou-se algo indispensável e de suma importância, fazendo com que, o estudante, o acadêmico e o profissional com deficiência visual, seja ele um cego ou uma pessoa com baixa visão, amplie cada vez mais os seus horizontes e sejam mais independentes, por exemplo, alunos cegos devem possuir material com acessibilidade para acompanhar a turma em debates e seminários em sala.” Em seu autorrelato a aluna destacou que “as universidades como um todo, deveriam se adequar as realidades em termos de seus alunos.”

Resolvemos averiguar sobre o tempo oferecido pelos professores para realização de atividades em sala de aula, queríamos saber se os professores davam tempo diferenciado para a aluna com deficiência visual devido ao seu estado limitado em relação aos demais colegas. Os quatro foram unânimes em dizer que utilizam o mesmo tempo para todos, pois segundo o professor (A): *“conceder mais tempo para a aluna com deficiência visual apenas aumenta a lacuna de desigualdade”*. O professor (C) respondeu que: os alunos com deficiência visual *“são tão qualificados quanto qualquer outro aluno”*. O professor (D) respondeu que seria o mesmo tempo e para isso *“aplicaria uma atividade oral para todos”*. O professor (B) neste caso respondeu que seria o mesmo tempo, mas parcialmente, *“os alunos deficientes visuais apresentariam o trabalho com narrativa própria ou em áudio. Também, em alguma situação, utilizaria trabalhos em grupos. Porém, dar um tempo maior para um aluno com cegueira envolve o planejamento para que ele consiga entregar seus trabalhos”*.

Rangel (2017, p.739) salienta que:

“Tais diferenças de acordo com o modelo social de deficiência, não consideram as pessoas com deficiência como incapazes, mas sim como sujeitos que devem ser reconhecidos em suas particularidades, individualidades com possibilidades de aprendizagem que através de práticas pedagógicas em condições adequadas eliminem barreiras que tendem a excluir os alunos das diversas atividades do cotidiano universitário”.

Foi de suma importância procurar saber quais as práticas de ensino e se os professores fazem uso de alguma tecnologia para ajudar no ensino-aprendizado de deficientes visuais. Os professores (C) e (D) responderam que para a leitura eles usariam (mas não usaram) com o aluno materiais auditivos como *“livros com tradução automática ou em braille que dependendo da disciplina é difícil encontrar, então tem essa questão”*. Neste caso, eles estavam se referindo aos leitores de tela e os AVIs que também são capazes de ler para um cego, a Alexa por exemplo, faz leitura de livros inteiros caso a pessoa possua uma biblioteca online.

O professor (A) respondeu que utilizou durante o curso *“apresentações com o corpo, dramatizações, dentre outros meios que incentivasse a participação de todos, dando oportunidade para todos”*. O professor (B) explicou que *“a didática adotada pelo docente deve estar em harmonia com a incapacidade visual do cego e, ao mesmo tempo, envolver todos os demais estudantes. Trabalho em grupo e avaliações orais.”*

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como principal objetivo da Inteligência Artificial na educação é sempre melhorar o processo de ensino e aprendizado, recursos de IA dotados pela tecnologia de Processamento de Linguagem Natural como os Assistentes Virtuais Inteligentes podem trazer diversas contribuições para a educação em geral, principalmente para a Educação Especial.

No geral, a pesquisa sugere que Assistentes Virtuais Inteligentes podem ser usados para auxiliar no aprendizado de alunos de doutorado com deficiência visual reduzindo as barreiras que muitas das vezes os impedem de adquirir educação superior. Portanto, a metodologia de pesquisa qualitativa juntamente com seus instrumentos de coleta de dados foi fundamental para a investigação, e vale ressaltar que a escolha por tais instrumentos foi pelo motivo de serem próprios de uma pesquisa qualitativa envolvendo um estudo de caso, assim, com relação às dificuldades para a realização e desenvolvimento da pesquisa, praticamente não houveram.

Para o desenvolvimento do trabalho, o tempo de execução foi cumprido, o levantamento de dados foi uma etapa fácil do estudo, pois a nossa relação com o objeto de estudo era muito próxima, sendo possível coletar informações de maneira simples, porém, a parte da coleta de dados relacionados aos professores da aluna foi um pouco dificultoso já que os quatro envolvidos na pesquisa não residem na mesma cidade da pesquisadora, porém, foi possível com a ajuda da tecnologia como mensagens de e-mail e as redes sociais

como o WhatsApp que possibilitaram a comunicação. Eram para ter sido cinco professores entrevistados, porém, um deles não pode responder ao questionário, pois alegou estar doente.

Notamos com os resultados da pesquisa que os Assistentes Virtuais Inteligentes podem sim auxiliar e potencializar as capacidades de aprendizagem de alunos de doutorado com deficiência visual. Os recursos educacionais dentro desses assistentes mais utilizados por um aluno com deficiência visual foi e é sem dúvida acesso a arquivos para leitura e uso da web para a realização de pesquisas acadêmicas.

Pudemos perceber que uma das dificuldades enfrentadas pela a aluna foi a respeito da identificação de imagens em um texto em PDF, Word e até mesmo em páginas da web. Os assistentes não fazem a leitura de imagens dentro dos textos que ela lia, e sugerimos para os projetistas de sites e material de leitura para cegos possam incluir a função de leitura de legenda para imagens (como a audiodescrição de imagem nos AVIs). Outra dificuldade identificada foi com relação ao acesso em sites que muitas das vezes alguns possuem a interface bastante complicada para uma pessoa cega conseguir navegar de maneira fácil.

Vale destacar que quanto ao uso dos AVIs da pesquisa a aluna com deficiência visual já fazia uso há um tempo da assistente virtual Siri e Alexa, já o Google Assistant até então ela desconhecia sua existência, por isso não falamos nele neste artigo, foi usado apenas para teste que descreveremos em uma próxima publicação.

Foi identificado que a solidariedade de colegas videntes com um colega deficiente visual é muito importante para que este aluno seja constantemente incentivado e se sinta aceito e valorizado dentro do ambiente de aprendizado, e conseqüentemente não desista de seus estudos. Não deixando de citar também o quão importante é a universidade investir na qualificação de seus professores, pois o professor ao praticar a inclusão, trabalhando de forma adequada com este aluno, com certeza problemas serão sanados o que garantirá um ensino e aprendizado eficazes.

Na introdução deste trabalho, foi exposto que há poucas pesquisas a respeito de uso de Assistentes Virtuais Inteligentes na educação de deficientes visuais no Ensino Superior (doutorado) no Brasil. Encontramos alguns trabalhos desenvolvidos na Índia, inclusive um bem próximo ao nosso, porém, com objetivos diferentes da atual pesquisa. Muitos deles encontrados na Índia e também no Brasil falam mais sobre a usabilidade, tutores inteligentes e comparações entre os assistentes Alexa, Siri e Google Assistant.

Constatamos nesse estudo que a IA com recursos dotados com a tecnologia de PLN, os conhecidos AVIs: Alexa, Siri e Google Assistant são imprescindíveis na educação de alunos com deficiência visual (cegos) no Ensino Superior. Tais recursos podem trazer variadas contribuições, tornando as atividades acadêmicas assim como as relações sociais mais acessíveis, e nesse sentido o atual trabalho realizado cumpriu seu objetivo geral.

Esta pesquisa pode contribuir para que instituições de Ensino Superior principalmente a presencial possam equipar melhor suas salas de aula com tecnologias como as que foram abordadas na pesquisa, para que o aluno não fique tão dependente de terceiros para realizar suas atividades.

Com os resultados alcançados, as instituições de Ensino Superior se beneficiarão com esta pesquisa, pois ela ajudará a abrir leques dentro da Universidade a respeito da diversidade de público ali matriculado e ganhará respeito por toda a sociedade por estar fazendo a inclusão de alunos com deficiência visual, foco da pesquisa e fazendo uso de tecnologias sofisticadas. Com os resultados deste trabalho será possível contribuir para o enriquecimento da literatura a respeito do tema abrindo a possibilidade de avançar muito mais no estudo de tal tema. Os resultados poderão ser aplicados para outro tipo de público (com deficiência diferente) ou amostra maior.

Finalizando, o presente trabalho abre caminho para que instituições de Ensino Superior possam introduzir em suas dependências AVIs para que alunos com deficiência visual possam ter mais autonomia.

Com a constante evolução dos AVIs, essa tecnologia provavelmente crescerá para fornecer assistência ainda mais abrangente e benefícios para pessoas com deficiência. Nesse sentido, espera-se que a Inteligência Artificial na Educação seja uma tecnologia habilitadora que possa contribuir cada vez mais para melhorar a qualidade no aprendizado de deficientes visuais garantindo maior autonomia, direitos fundamentais dos indivíduos.

RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Ainda que nossos resultados sejam promissores, estudos análogos ou replicações necessitam ser realizados em contextos diferentes para reunir mais evidências baseadas na experiência sobre o uso de AVIs.

O estudo foi sobre a importância da IA na educação de alunos com deficiência visual, onde utilizou como objeto de pesquisa uma aluna de doutorado presencial. Em estudos futuros, a amostra pode ser maior, envolvendo pessoas com idade, tipo de deficiência visual e grau de escolaridade diferentes como mestrado, doutorado e ensino básico.

Como neste trabalho utilizamos os três AVIs mais populares do mercado, em pesquisas futuras poderiam envolver mais um AVI, no caso, o Cortana, a AVI do sistema operacional Windows 10. Isto seria interessante para expandir esta pesquisa no futuro, explorando outros tipos de assistentes.

Outra recomendação é fazerem um trabalho a respeito do comparativo entre *Chatbots* e os AVIs deste atual trabalho com alunos com deficiência visual de curso superior EAD.

Nesta pesquisa foram entrevistados apenas quatro professores de doutorado, em outras sugiro fazer um comparativo entre professores de outros níveis de ensino que também ministra ou já ministraram aula para alunos cegos.

REFERÊNCIAS

- [1] ALMEIDA, T. S.; ARAÚJO, F. V. Diferenças experienciais entre pessoas com cegueira congênita e adquirida: uma breve apreciação. *Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia*. Ano 1, v. 1, no. 3, 2013.
- [2] ARAUJO, Luiz Alberto David. *Pessoa portadora de deficiência: proteção constitucional das pessoas portadoras de deficiência*. 3a. ed., rev., ampl. e atual. Brasília: CORDE, 2003.
- [3] BARBOSA, Cecília Vital Torres. *Chatbots e acessibilidade: uma investigação sobre a acessibilidade dos assistentes virtuais com enfoque em pessoas com deficiência visual*. 2019. 152f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.
- [4] BARRETO, Cephias Alves Silveira. *Uso de técnicas de Aprendizado de Máquina para identificação de perfis de uso de automóveis baseado em dados automotivos*. 2018. 93f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Software) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.
- [5] BOHOUTA, Gamal; KEPUSKA, Veton. Comparing Speech Recognition Systems (Microsoft API, Google API and CMU Sphinx). In. *Journal of Engineering Research and Application*. v. 7, 3a. ed. p.20-24, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/314938892_Comparing_Speech_Recognition_Systems_Microsoft_API_Google_API_And_CMU_Sphinx
- [6] BOURNE, Rupert; STEINMETZ, Jaimie; FLAXMAN, Seth; BRIANT, Paul Svitil. Trends in prevalence of blindness and distance and near vision impairment over 30 years: an analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet Glob Health*, Reino Unido, v. 9, 2a ed. 01 de fev. 2021. Disponível em: [https://www.thelancet.com/pdfs/journals/langlo/PIIS2214-109X\(20\)30425-3.pdf](https://www.thelancet.com/pdfs/journals/langlo/PIIS2214-109X(20)30425-3.pdf)
- [7] BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. p. 123, artigo 208. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.
- [8] BRUNO, M. M. G. *Educação Infantil: Saberes e Práticas da Inclusão – dificuldades de comunicação sinalização: deficiência visual*. 4a. ed. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006.
- [9] CARVALHO, André Carlos Ponce Leon Ferreira de; CERRI, Ricardo. *Aprendizado de Máquina: breve introdução e aplicações*. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 34, no. 3, p. 297-313, 2017. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/26381>.
- [10] CARVALHO, André Carlos Ponce Leon Ferreira de; FACELI, Katti; LORENA, Ana Carolina; GAMA, João; ALMEIDA, Tiago Agostinho. *Inteligência Artificial: Uma abordagem de Aprendizagem de Máquina*. 2a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.
- [11] COUTINHO, Márcia Maria de Azevedo. (2011). *A inclusão da pessoa com deficiência visual na educação superior e a construção de suas identidades*. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <https://site.ucdb.br/public/md-dissertacoes/8200-a-inclusao-da-pessoa-com-deficiencia-visual-na-educacao-superior-e-a-construcao-de-suas-identidades.pdf>. Acesso em: 23 de setembro de 2021.
- [12] DEKATE, Abhay; KULKARNI, Chaitanya; KILLEDAR, Rohan. 2016. Study of Voice Controlled Personal Assistant Device. *International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT)*, v. 42, no. 1, dez. de 2016.
- [13] DENZIN, Norman; LINCOLN, Yonna. A disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: _____ e col. *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. 2a. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.

- [14] DESALE, Poonam; MANE, Priyanka; BHUTAWANI, Kunal; SHETAGE, Bhagyashri; DALAI, Manju Vyankatesh; GULAVE, Kunika Ramchandra. Virtual Personal Assistant and Improving Education System. In: Kumar A., Mozar S. (eds) ICCCE 2019. Lecture Notes in Electrical Engineering, v. 570, 2020, Singapura. Annals of 2^a Proceedings of the 2nd International Conference on Communications and Cyber Physical Engineering, Singapura, 2020.
- [15] FILIPPO, Denise Del Re; PIMENTEL, Mariano; WAINER, Jacques. Metodologia de pesquisa científica em sistemas colaborativos. In: PIMENTEL, M.; FUKS, H. (Org.). Sistemas colaborativos. Rio de Janeiro: SBC/Elsevier, cap. 23, p. 379-404, 2011.
- [16] FISCHER, Frank; HMELO-SILVER, Cindy E., GOLDMAN, Susan R., & REIMANN, Peter. (Eds.) (2018). International handbook of the learning sciences. (pp. 1-8). New York, NY: Routledge.
- [17] FORBES, Michele. Experiences of Using Intelligent Virtual Assistants by Visually Impaired Students in Online Higher Education. 2019. 181f. Tese (Doutorado em Filosofia) - Universidade do Sul da Flórida, Flórida, 2019.
- [18] GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5a ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- [19] GIL, M. Deficiência visual. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 80 p. (Cadernos da TV Escola. 1. ISSN 1518-4692), 2000.
- [20] GOMES, S. S. O que é a cegueira? Espaço de Sérgio, 2009. In: Acessibilidade de pessoas com deficiência visual: recursos que ajudam muito além das palavras / Vera Lúcia Pontes Juvêncio e Nicolino Trompieri Filho. - Fortaleza: Imprensa Universitária, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/39253/1/2017_liv_vlpjuvencio.pdf. Acesso em: 06 nov. 2022.
- [21] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico pessoas com deficiência, Rio de Janeiro, 2010: Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html>. Resultado deficiência visual: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1495#resultado>. Acesso em: 31 mar. 2021.
- [22] IDECO. Instituto de Diagnóstico Especializado e Cirurgia em Oftalmologia. Cegueira Congênita e Cegueira Adquirida: saiba as principais diferenças. 2020. Disponível em: <http://www.ideco.med.br/blog/2020/03/03/cegueira-congenita-e-cegueira-adquirida-saiba-as-principais-diferencas/>. Acesso em: 15 de agosto de 2021.
- [23] ISOTANI, Seiji; BITTENCOURT, Ig Ibert. Inteligência Artificial na Educação. CIEB – Centro de Inovação para a Educação Brasileira. Notas Técnicas #16. nov. de 2019. Disponível em: <https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2020/08/NotaTecnica16.pdf>. Acesso em: 15 de out. de 2021.
- [24] JACOMINO, Thiago Marques Zanon; ZANON, Andressa Teixeira Pedrosa. Inclusão escolar para cegos através de ferramentas de acessibilidade. In: Anais do XII EVIDOSOL e IX CILTEC – Online - Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online, [S.l.], v. 4, no. 1, 2015.
- [25] JUVÊNCIO, Vera Lúcia Pontes; FILHO, Nicolino Trompieri. Acessibilidade de Pessoas com Deficiência Visual: recursos que ajudam muito além das palavras. - Fortaleza: Imprensa Universitária, 2017
- [26] KEBACH, Patrícia; CARMINATTI, Juliana da Silva; PAAZ, Aneli. Experiência inclusiva no ensino superior: ações do núcleo de apoio psicopedagógico de uma instituição de ensino superior. In: Anais do 1o Seminário Luso-Brasileiro de Educação Inclusiva: o ensino e o aprendizado em discussão, Porto Alegre-RS, 2017.
- [27] LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de Metodologia Científica. 9ª ed. (2021). Atlas.
- [28] LIMA, Jefferson Ribeiro; CHAGAS, Lucinéia Barbosa da Costa; TAVARES, Orivaldo de Lira; CURY, Davidson. Reconhecimento de voz para Inclusão de deficientes visuais em ambientes virtuais de aprendizagem. Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE, Santiago-CL, v. 11, p. 23-29, 2015.
- [29] LIMA, Olga Maria Blauth de. A trajetória de inclusão de uma aluna com NEE, síndrome de down, no ensino superior: um estudo de caso. 2007. 87f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação, Porto Alegre, 2007.
- [30] LISBOA, *Marcelino Teixeira*. Elementos para elaboração de um desenho de pesquisa. Revista Mural Internacional, Rio de Janeiro, RJ, v. 10, 2019.
- [31] MASINI, Elcie Salzano. O perceber e o relacionar-se do deficiente visual, 1994. Disponível em: <http://www.deficienciavisual.pt/txt-perceber-relacionarDV.htm>. Acesso em: 12 de out. 2021.
- [32] MUSSA, Adriano. Inteligência Artificial: Mitos e Verdades – as reais oportunidades de criação de valor nos negócios e os impactos no futuro do trabalho. 1ª ed. São Paulo: Saint Paul Editora, 2020.
- [33] PROJETO NOVA VISÃO. Baixa visão/confirma algumas informações. 2012. In: Acessibilidade de pessoas com deficiência visual: recursos que ajudam muito além das palavras / Vera Lúcia Pontes Juvêncio e Nicolino Trompieri Filho. - Fortaleza: Imprensa Universitária, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/39253/1/2017_liv_vlpjuvencio.pdf. Acesso em: 06 nov. 2022.

- [34] RANGEL, Aline Batista. 2017. Inclusão de pessoas com deficiência na Universidade Federal Fluminense: acesso e permanência, possibilidades e desafios. In. Anais do 1o Seminário Luso-Brasileiro de Educação Inclusiva: o ensino e o aprendizado em discussão, Porto Alegre-RS, 2017.
- [35] REGIANI, Anelise Maria; MÓL, Gerson de Souza. Inclusão de uma aluna cega em um curso de licenciatura em química. *Ciência Educação*, Rio Branco, v. 19, n. 1, p. 123–134, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/28984>. Acesso em: 27 jun. 2021.
- [36] RODRIGUES, David. A inclusão na universidade: limites e possibilidades da construção de uma universidade inclusiva. *Revista Educação Especial*, Bauru, SP, v. 19, n. 23, p. 9–15, 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/4951>. Acesso em: 01 de fev. 2021.
- [37] RUIZ, João Álvaro. *Metodologia Científica: guia para eficiência nos estudos*. São Paulo: Atlas, 1996.
- [38] SAMPIERI, Roberto Hernandez; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María del Pilar Baptista. *Metodologia de pesquisa*. 5a. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.
- [39] SANTOS, Ana Sarah de Almeida; POMPEU, Junior Cesar da Cruz; BAIA, Luane Portilho; ESTUMANO, Maria Eliane dos Prazeres. A importância da tecnologia na educação de deficientes visuais: (Dosvox e MecDaisy). *Revista Maiêutica*, Indaial, SC, v. 5, no. 1, pp. 61-68, 2017.
- [40] SELAU, Bento; DAMIANI, Magda Floriana; COSTA, Fabiane Adela Tonetto. (2017). Estudantes cegos na educação superior: o que fazer com os possíveis obstáculos? Disponível em: <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/28915-Texto%20do%20artigo-172892-1-10-20170828.pdf>. *Acta Scientiarum. Education*. Acesso em: 21 de setembro de 2021.
- [41] SELLTIZ, Claire; WRIGHTSMAN, Lawrence Samuel; COOK, Stuart Wellford. *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. 4a. ed. São Paulo: EPU, 1987.
- [42] SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. 24a. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2017.
- [43] SHETH, Sahil; SHAH, Kshitij; IYER, Vinayak; DEVADKAR, Kailas. Virtual Assistant for the Visually impaired. In. *Anais da 5a International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES)*, pp. 1057-1062, Mumbai, Índia, 2020.
- [44] SILVA, Catarina; RIBEIRO, Bernardete. *Aprendizagem Computacional em Engenharia*. Série Ensino. Coimbra, PT: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2018.
- [45] SILVA, Polyana Batista da; SOUZA, Paulo Vitor Souza de; FREIRE, Fátima de Souza. *Observação como Técnica de Pesquisa Qualitativa: Panorama em Periódicos Contábeis Brasileiros*. 4o Congresso UnB de Contabilidade e Governança, Brasília-DF, 2019.
- [46] SINGH, Deepika; KAUR, Gurwinder; BANSAL, Ankit. How Voice Assistants are Taking Over our Lives – A Review. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*, India, v. 6, 5a. ed. pp. 355-357, 2019.
- [47] TAULLI, Tom. *Introdução à Inteligência Artificial – Uma abordagem não técnica*. 1a. ed. São Paulo: Novatec. 2020.
- [48] TULSHAN, Amrita; DHAGE, Sudhir Namdeorao. Survey on Virtual Assistant: Google Assistant, Siri, Cortana, Alexa. In. Thampi S., Marques O., Krishnan S., Li KC., Ciunzo D., Kolekar M. (eds) *Advances in Signal Processing and Intelligent Recognition Systems. SIRS 2018*, Singapura, v. 968, 1a. ed. Editora Springer, 2019.

Capítulo 16

Experiências no Ensino Híbrido realizadas no Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da UFSM – Universidade Federal de Santa Maria – Campus Frederico Westphalen/RS

Sidnei Renato Silveira

Antônio Rodrigo Delepiane de Vit

Vinicius Gadis Ribeiro

Resumo: Este artigo apresenta algumas experiências realizadas na modalidade de ensino híbrido, em duas disciplinas do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da UFSM (Universidade Federal de Santa Maria) – Campus Frederico Westphalen/RS. As experiências foram realizadas durante o primeiro semestre letivo de 2022, de acordo com a possibilidade de oferta de até 40% da carga horária do curso a distância. As atividades realizadas a distância foram apoiadas pelo AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) Moodle e pela metodologia ativa de aprendizagem da Sala de Aula Invertida. Os resultados apontam que as atividades foram realizadas de forma satisfatória, a partir das opiniões dos alunos e que os mesmos preferem a modalidade de ensino híbrido.

Palavras-chave: Ensino Híbrido. Moodle. Sala de Aula Invertida.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta algumas experiências realizadas na modalidade de ensino híbrido, implantada nas disciplinas do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da UFSM (Universidade Federal de Santa Maria) – Campus Frederico Westphalen/RS. Após dois anos de isolamento social (em que as atividades acadêmicas foram todas desenvolvidas de forma remota por meio do REDE – Regime Especial Domiciliar de Estudos) (UFSM, 2020), devido à Pandemia de COVID-19, no ano de 2022 a UFSM permitiu, por meio de uma Instrução Normativa (UFSM, 2022), que cada curso definisse quais disciplinas seriam ofertadas de forma híbrida, desde que o total de carga horária ofertada a distância não ultrapassasse o limite de 40% da carga horária do curso, como estabelece a Portaria 2.117/2019 do MEC (Ministério da Educação) (MEC, 2019).

Sendo assim, este artigo apresenta as opiniões dos alunos, a partir das experiências realizadas em duas disciplinas do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da UFSM – Campus Frederico Westphalen/RS sendo elas: SIN1046 Sistemas de Informação (pertencente ao 1º semestre do currículo do curso) e SIN1005 Paradigmas de Programação (3º semestre do currículo). As duas disciplinas possuem carga horária de 60 horas-aula e a disciplina SIN1046 foi ministrada com 60% de aulas presenciais e 40% a distância. A disciplina SIN1005 foi ministrada com 70% de aulas presenciais e 30% a distância. As atividades a distância foram realizadas com o apoio do AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) *Moodle*, além de videoaulas disponibilizadas no *YouTube*. Para estimular a interação e a aprendizagem dos alunos, adotou-se a metodologia ativa da Sala de Aula Invertida nas atividades realizadas a distância (BERGMANN, 2018). As atividades a distância foram realizadas de forma assíncrona, visando a permitir uma maior flexibilidade aos alunos, para que os mesmos pudessem definir os melhores dias e horários para realizarem as atividades propostas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. DOCÊNCIA ON LINE

A docência *on line* é uma realidade cada vez mais presente no Brasil e no mundo, especialmente quando se destaca a modalidade de Educação a Distância (EaD). Entretanto, na modalidade híbrida, em que são intercalados encontros presenciais e virtuais, faz-se necessário que os docentes também atuem nesse espaço virtual e se qualifiquem para utilizar os recursos das TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação) como aliados aos processos de ensino e de aprendizagem. Os avanços tecnológicos e a diversidade de ferramentas disponíveis na Internet trazem novos desafios e, também, novas possibilidades para apoiar os processos de ensino e de aprendizagem, encurtando distâncias e permitindo o compartilhamento do conhecimento de forma mais ampla e democrática. Neste contexto, professores precisam aprender a compartilhar conhecimento, utilizarem TDICs e, também, a criarem materiais didáticos-digitais (SILVEIRA *et al.*, 2020).

O avanço das TDICs fez com que as Instituições de Ensino, de todos os níveis, revisassem seus planejamentos e suas práticas pedagógicas, especialmente em meio à pandemia de COVID-19. Mesmo antes da pandemia, inúmeras instituições de ensino já estavam adotando ferramentas de TDICs para apoiar os processos de ensino e de aprendizagem, seja no modelo de EaD, no modelo semipresencial ou no modelo híbrido. Muitos Projetos Pedagógicos de Cursos já adotavam 20% da carga horária na modalidade de EaD (conforme a Portaria no 4059/2004 do Ministério da Educação - atualmente revogada, tendo sido substituída pela Portaria no 2117/2019). Este é o caso do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da UFSM – Campus Frederico Westphalen/RS, que adotou a oferta de 20% da carga horária do curso na modalidade de EaD, na reforma curricular implantada em 2016 (SILVEIRA *et al.*, 2015). A Portaria vigente (Portaria n.º2117/2019) ampliou o limite desta carga horária para 40%. Sendo assim, muitas instituições já vinham adotando ferramentas de TDICs, especialmente AVAs, para permitir o desenvolvimento das atividades a distância, mantendo a interação entre professores e alunos e entre os alunos (MEC, 2004; MEC, 2019).

Após o isolamento social devido à Pandemia de COVID-19, no ano de 2022, para que os professores e alunos pudessem voltar às aulas presenciais, tendo-se em vista a necessidade de um período de readaptação, a UFSM publicou a Instrução Normativa 04/2022 (UFSM, 2022), possibilitando a oferta de até 40% da carga horária de cada curso, mediante aprovação pelo respectivo Colegiado e, também, da definição das metodologias, das TDICs e da participação de tutores nas disciplinas curriculares.

2.2. METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM

A Sala de Aula Invertida é uma metodologia ativa de aprendizagem, que busca possibilitar a autonomia dos estudantes, como sujeitos ativos na construção do conhecimento. Além disso, esta metodologia também privilegia os momentos de interação, preferencialmente presenciais, para que professores e estudantes possam compartilhar o conhecimento (BERGMANN, 2018; PAVANELO; LIMA, 2017; TUCKER, 2012). Entretanto, apesar de a metodologia privilegiar os momentos presenciais, ela pode ser aplicada, também, em cursos na modalidade de EaD e/ou em cursos híbridos. A interação, em cursos ministrados na modalidade de EaD e/ou híbridos, pode ser estimulada por meio de ferramentas síncronas e assíncronas, tais como discussões realizadas por meio de fóruns, bate-papo (*chat*), vídeoaulas *online* (*lives*), entre outras (PEREIRA *et al.*, 2017).

Segundo a metodologia da Sala de Aula Invertida, os alunos devem estudar os conteúdos em casa e irem à escola ou universidade para encontrar professores e colegas para esclarecer dúvidas, fazer exercícios, trabalhos em grupo e avaliações. Os encontros presenciais podem ser utilizados, também, para fortalecer a relação entre os estudantes e entre os estudantes e o professor, já que a questão afetiva também é importante para estimular a aprendizagem. Nesta proposta, a “lição de casa” é feita em sala de aula e a aula é “dada em casa”. Esta metodologia tem sido empregada em inúmeras universidades, tais como *Harvard*, *Yale* e *Stanford*, entre outras (PAVANELO; LIMA, 2017).

Esta metodologia coloca o aluno como protagonista, ou seja, como sujeito ativo no processo de construção do conhecimento. Esta não é uma ideia nova, pois a participação mais ativa dos alunos nos processos de ensino e de aprendizagem faz parte da teoria construtivista de Piaget: o aluno como sujeito na construção do conhecimento (FRANCO, 2004; PEREIRA *et al.*, 2017). Para isso, os alunos precisam ser instigados a desenvolver atividades que fujam da mera fixação de conteúdos, como acontece no método tradicional de ensino e desenvolvam atividades que estimulem a construção do conhecimento. Entre estas atividades podem-se destacar a construção de mapas mentais, a participação em fóruns de discussão e a realização de trabalhos que envolvam a pesquisa e a interação entre os alunos.

Para tanto, o aluno precisa ter acesso prévio ao conteúdo, por meio de diferentes materiais didáticos, tais como vídeoaulas por exemplo. Estes materiais didáticos podem ser disponibilizados por meio de AVAs, que facilitam o acesso dos alunos por meio da Internet. Além das vídeoaulas, podem ser utilizados outros materiais didáticos-digitais, tais como simulações, jogos educacionais digitais, quizzes, entre outros. Estes materiais são denominados Objetos de Aprendizagem (OAs) (PARREIRA, FALKEMBACH & SILVEIRA, 2018; PEREIRA *et al.*, 2017).

O docente precisa atuar como mediador entre o estudante e o conhecimento e não mais como apenas um expositor do conteúdo. Além disso, o professor pode construir seus próprios materiais didáticos-digitais e/ou utilizar os já existentes, disponíveis em diversos repositórios. O professor não precisa ser o detentor único do conhecimento, que passa a ser construído pelo grupo. Neste contexto, o aluno aprende de forma mais autônoma, aprende a aprender. Devido à velocidade das informações, precisamos aprender todos os dias. Assim, aprender a aprender é um aspecto muito importante na atual sociedade do conhecimento (ROCHA; COELHO, 2020).

3. MÉTODO

Para implantar a modalidade de ensino híbrido nas disciplinas SIN1046 Sistemas de Informação e SIN1005 Paradigmas de Programação, adotou-se a metodologia ativa de aprendizagem da Sala de Aula Invertida (BERGMANN, 2018), especialmente nos momentos realizados a distância. Também foi definido pelos professores, a partir de experiências realizadas anteriormente (na modalidade de ensino remoto, durante o isolamento social devido à Pandemia de COVID-19), que as atividades a distância seriam desenvolvidas de forma assíncrona, visando a permitir aos alunos uma maior flexibilidade, deixando as atividades síncronas para serem desenvolvidas nos momentos presenciais, nas dependências da universidade.

O AVA *Moodle* foi o ambiente utilizado para disponibilizar os materiais didáticos-digitais aos alunos e, também, para realizar as interações, tais como as participações dos alunos em fóruns de discussão. As aulas realizadas a distância basearam-se em vídeoaulas gravadas, antecipadamente, pelos professores e disponibilizadas no *Moodle* e, também, no *YouTube*.

No final do semestre os alunos avaliaram o processo acadêmico das disciplinas referidas anteriormente, por meio de um instrumento de pesquisa contendo dez perguntas fechadas (além de uma última pergunta, aberta, destinada a críticas, comentários e sugestões). Neste artigo utilizaram-se as respostas de seis das

dez perguntas, por tratarem, especificamente, sobre a modalidade de ensino adotada. O instrumento foi construído utilizando uma escala *Likert* de cinco pontos (DALMORO; VIEIRA, 2013) com as opções Discordo Totalmente, Discordo, Sem Opinião, Concordo e Concordo Totalmente. Em cada uma das perguntas fechadas havia um espaço aberto para justificar as respostas (opcional).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a realização das atividades das disciplinas referidas anteriormente foram criados e disponibilizados diferentes materiais didáticos-digitais, além de atividades interativas e utilização de softwares para permitir o desenvolvimento de atividades práticas. A Tabela 1 apresenta os dados quantitativos sobre os materiais didáticos disponibilizados no *Moodle*, nas duas disciplinas que compõem este artigo.

Tabela 1: Dados Quantitativos dos Materiais Didáticos Empregados

Tipos de materiais-didáticos pedagógicos utilizados, disponibilizados no <i>Moodle</i>	SIN1005 Paradigmas de Programação	SIN1046 Sistemas de Informação
Apresentações (<i>slides</i> das aulas em formato PDF – <i>Portable Document Format</i>)	08	06
Exercícios Práticos	11	10
<i>E-book</i> específico da disciplina	1	-
Videoaulas	27	09
<i>Softwares</i> empregados nas aulas práticas	05	03
Fóruns de discussão	01	04
Exemplos de código-fonte em diferentes linguagens de programação	13	-
Questionário	01	-
Elaboração de Mapa Mental	-	01
Atividades de Pesquisa	-	02
Quizz	-	01
Tutoriais	-	01
Totais	67	37
Total Geral	104	

Fonte: Os autores.

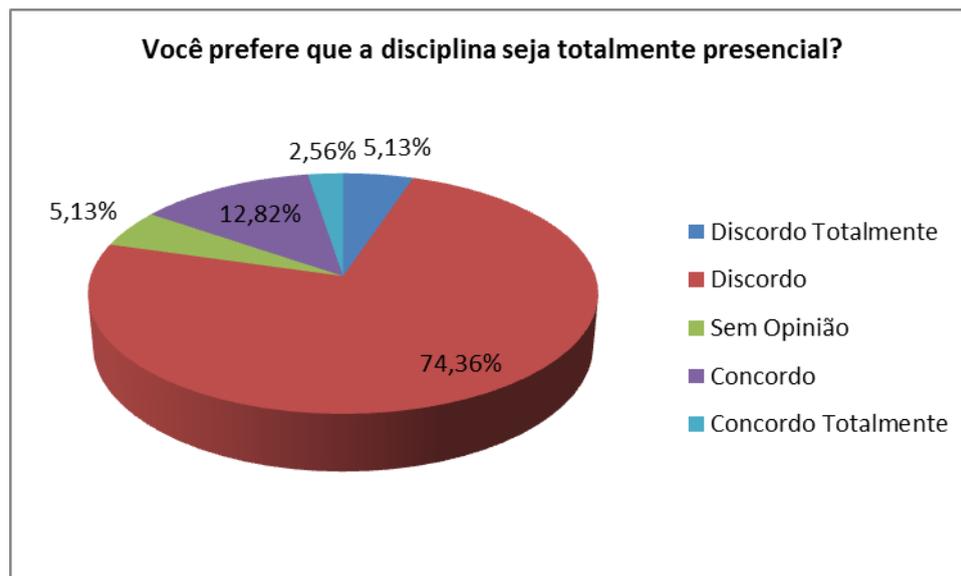
Analisando os dados apresentados na Tabela 1, verifica-se que os materiais mais utilizados nas disciplinas foram as videoaulas, totalizando 36. As videoaulas foram gravadas pelos professores das disciplinas por meio da narração de *slides* utilizando a opção gravar do *Microsoft Power Point* e, também, utilizando o *Google Meet*. As videoaulas foram disponibilizadas no *Moodle* e no canal do *YouTube* dos professores. Durante os anos de 2020 e 2021, em que as atividades acadêmicas foram realizadas de forma remota (devido ao isolamento social provocado pela Pandemia de COVID-19), o recurso de videoaulas também foi muito utilizado.

No final do semestre os alunos foram convidados a preencherem um instrumento de pesquisa. Participaram 39 alunos, sendo 18 alunos (58,06% dos matriculados) da disciplina SIN1005 Paradigmas de Programação e 21 (67,74% dos matriculados) da disciplina SIN1046 Sistemas de Informação. Cada uma das disciplinas tinha 31 alunos matriculados no primeiro semestre letivo de 2022, totalizando 62 alunos.

De acordo com as respostas do instrumento de pesquisa aplicado no final do semestre, a Figura 1 apresenta os resultados, de forma gráfica, da pergunta “Você prefere que a disciplina seja totalmente presencial?”. O Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação é presencial, sendo ofertado no turno da noite. Em 2016, na reformulação do currículo, o Projeto Pedagógico previa a oferta de até 20% da carga horária das disciplinas de forma semipresencial (de acordo com a legislação vigente na época). Entretanto, essa oferta ainda não havia sido regulamentada e, no ano de 2020, por conta da Pandemia de COVID-19, foi implantado o ensino remoto emergencial, perdurando no ano de 2021. Sendo assim, o 1º semestre de 2022 foi o retorno à modalidade presencial, com algumas disciplinas ofertando carga horária a distância. A primeira pergunta do instrumento de pesquisa foi realizada para identificar a percepção dos alunos com relação às disciplinas

que compõem este trabalho, pois se desejava saber se os estudantes gostariam de voltar à modalidade exclusivamente presencial.

Figura 1: Resultados da Primeira Pergunta do Instrumento de Pesquisa



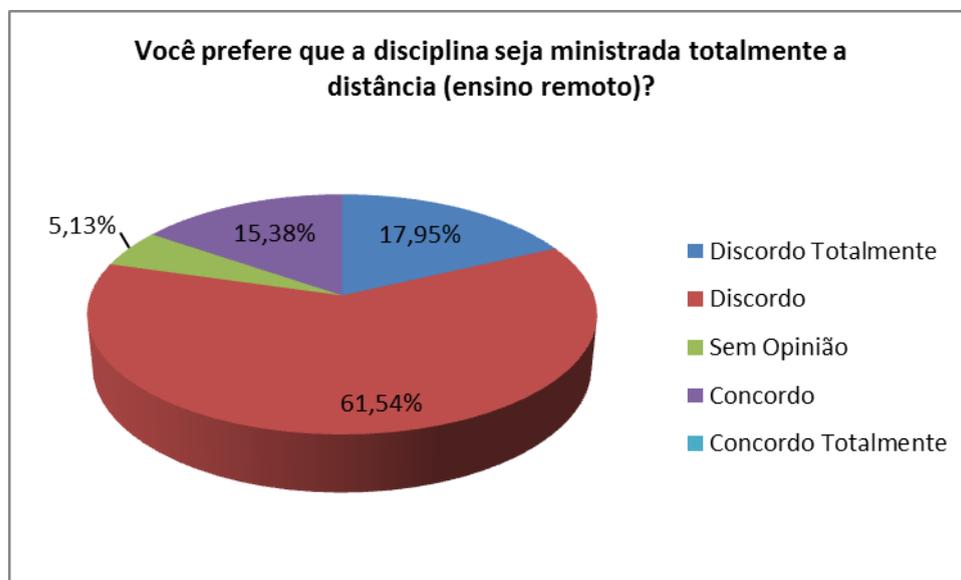
Fonte: Os autores.

Analisando os resultados do gráfico da Figura 1, vê-se que a maioria dos alunos (74,36%) discordam que as disciplinas sejam ministradas totalmente de forma presencial. Somados aos 5,13% que discordaram totalmente, o percentual é de 79,49%. Acredita-se que esse resultado seja reflexo de dois anos de ensino remoto, que permitiram aos professores e alunos a adaptação ao uso de TDICs, especialmente com o apoio do *Moodle* e das videoaulas.

Entre as justificativas dos alunos, destacam-se: “...entendo que as videoaulas servem como extensão da aula presencial, possibilitando para o aluno relembrar o que o professor falou em aula, além de ser possível recuperar alguma aula em função de feriado ou outro motivo, no momento que eu quiser, até a data em que o professor fechar as notas”. “Acredito que aulas totalmente presenciais já não retratam mais a realidade dos métodos de ensino e tecnologias atuais, ainda mais se tratando de um curso de tecnologia”. “Acredito que em dias que os professores passam atividades é mais produtivo fazer cada um na sua casa. Além de sermos um curso de TI, então devemos acreditar que a tecnologia só tem a agregar, ou seja, aulas *online*/a distância podem sim ser produtivas”.

Apesar da maioria dos alunos não preferirem as aulas somente na modalidade presencial, um dos alunos pontuou: “Eu considero as aulas presenciais muito necessárias pois me forçam a focar (...) e também gosto quando tem disponível vídeo de aula remota que seja referente à aula presencial que eu fui, para que eu possa rever sempre que necessário. E caso eu tenha perdido a aula presencial, eu possa ver a gravada que é semelhante”.

Ainda visando a verificar a preferência dos alunos com relação à modalidade de ensino, perguntou-se “Você prefere que a disciplina seja ministrada totalmente a distância (ensino remoto)?”. Os resultados são apresentados no gráfico da Figura 2.

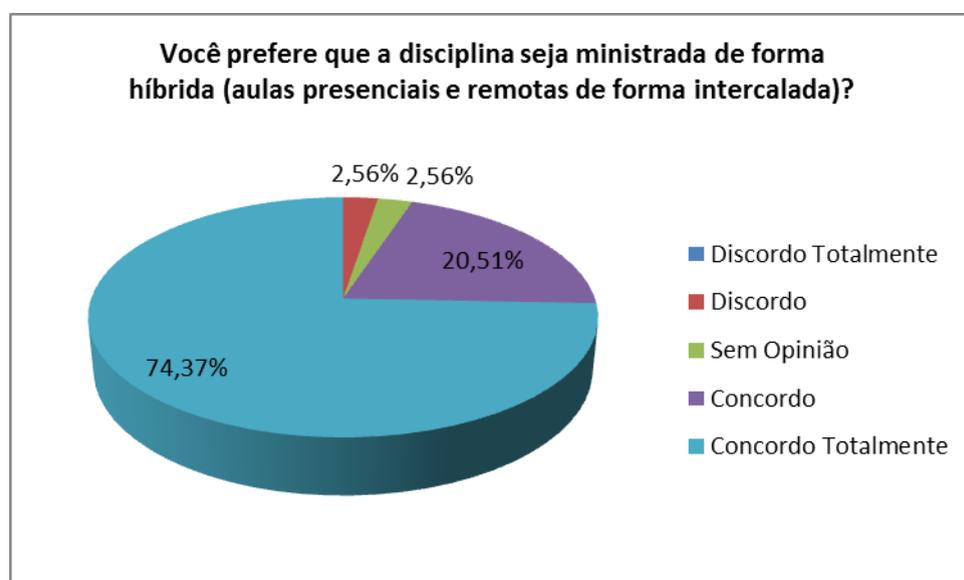
Figura 2: Resultados da segunda pergunta do instrumento de pesquisa

Fonte: Os autores.

Os resultados apresentados na Figura 2 mostram que a maioria dos estudantes (61,54%) não quer que as disciplinas sejam ministradas totalmente de forma remota. Somando-se aos 17,95% que responderam *discordo totalmente*, temos 79,49%.

Alguns alunos justificaram suas respostas e, entre as justificativas, destacam-se: “Tem aulas que presencial são melhores para ter contato físico com os colegas. Mas também pode ter aulas a distância, assim usamos a tecnologia a nosso favor”. “Gosto de ter um contato com colegas e professores pelo menos algumas vezes durante o mês”. “Em algumas aulas não existe muita necessidade de ser em aula presencial, como em aulas que seriam para fazermos exercícios, desde que tenha o *meet* para tirarmos duvidas”.

A terceira pergunta do instrumento questionou se os alunos preferiam a modalidade híbrida, implantada no primeiro semestre de 2022 nas duas disciplinas referidas neste trabalho. Pelos resultados das primeiras e segundas perguntas, pode-se inferir que a modalidade híbrida tenha sido a escolha da maioria dos estudantes. O gráfico da Figura 3 apresenta os resultados das respostas da terceira questão do instrumento.

Figura 3: Resultados da terceira pergunta do instrumento de pesquisa

Fonte: Os autores.

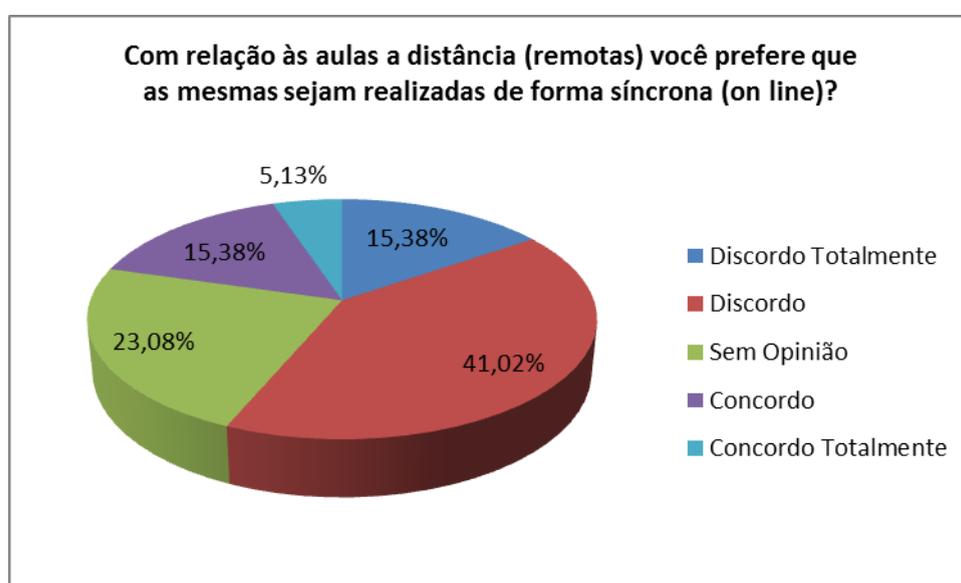
A maioria dos alunos (74,37%) respondeu *concordo totalmente*, seguidos de 20,51% que respondeu *concordo*, totalizando 94,88% de respostas favoráveis à modalidade híbrida.

Entre as justificativas dos alunos, para a terceira pergunta, destacam-se: “Acredito que a parte teórica da disciplina pode ser entregue de forma *online* e a realização da prática seja em sala de aula, o que traz mais autonomia para o aluno, tendo em vista que nem todos somente estudam e tem outros compromissos principalmente trabalho”. “Acredito que, na forma híbrida que atualmente se encontra, é uma ótima maneira para os alunos desenvolverem suas técnicas em programação, e também conseguir uma flexibilidade maior nos horários de estudo. Sendo assim, tornando a disciplina muito mais produtiva e trabalhada pelos mesmos”. “Creio que híbrido seria o mais produtivo, talvez com uma taxa até maior de aulas EaD, e as aulas presenciais somente pra realizar (...) abordagens mais necessárias e exercícios”. “Gosto da ideia do sistema híbrido, o ideal seria se houvesse a possibilidade de escolhermos entre o presencial e o *online*, por exemplo, a aula sendo transmitida ao vivo da universidade e o aluno tendo a opção de decidir se naquele dia ele quer ir para a universidade ou se prefere assistir de casa. em conjunto com os alunos, além de tirar dúvidas”. “Acredito ser de extrema importância a disciplina ser em modelo híbrido, visto que a maioria dos alunos possuem emprego, e muitos em horário integral. Ter a opção de cursar algumas disciplinas em EaD facilita muito para eu me manter no curso pois me dá a liberdade para estudar e organizar meus horários”.

Alguns alunos utilizaram a expressão EaD ao invés de ensino remoto. Entende-se que isto seja reflexo da falta de entendimento dos mesmos com relação à EaD, que prevê Projetos Pedagógicos e recursos didáticos diferentes (PEREIRA *et al.*, 2017) das modalidades remotas ou híbridas, que foram adotadas no curso em questão.

Outra questão importante, com relação às atividades desenvolvidas a distância, é a sincronia. Alguns professores adotam exclusivamente os modelos síncrono ou assíncrono e alguns mesclam os modelos durante o semestre. Sendo assim, na quarta pergunta do instrumento de pesquisa questionou-se “Com relação às aulas a distância (remotas) você prefere que as mesmas sejam realizadas de forma síncrona (*on line*)?”. O gráfico da Figura 4 apresenta os resultados obtidos.

Figura 4: Resultados da quarta pergunta do instrumento de pesquisa



Fonte: Os autores.

De acordo com o gráfico da Figura 4, vê-se que a maioria dos alunos (41,02%) respondeu *discordo*, seguidos de 23,08% (sem opinião) e 15,38% *discordo totalmente*. Somando-se os resultados de *discordo totalmente* e *discordo*, tem-se um percentual de 56,40%, indicando que os alunos não preferem, em sua maioria, aulas síncronas nos momentos realizados a distância.

As justificativas dos alunos, para esta pergunta, foram: “Discordo totalmente, pois prefiro aula a distância com videoaulas como extensão/reforço das aulas presenciais, que acho muito boas”. “Acredito que certas

aulas podem ocorrer de forma assíncrona para maior liberdade do aluno”. “Algumas aulas poderiam sim ser síncronas, mas acredito que aulas gravadas são bastante produtivas, pois podemos assistir no momento em que tivermos vontade”. “Acredito que aulas gravadas para os alunos assistirem assim que possível, ficaria muito mais viável e produtivo, levando em consideração a agenda apertada que os alunos da área de TI possuem, pensando assim, na flexibilidade de horários”.

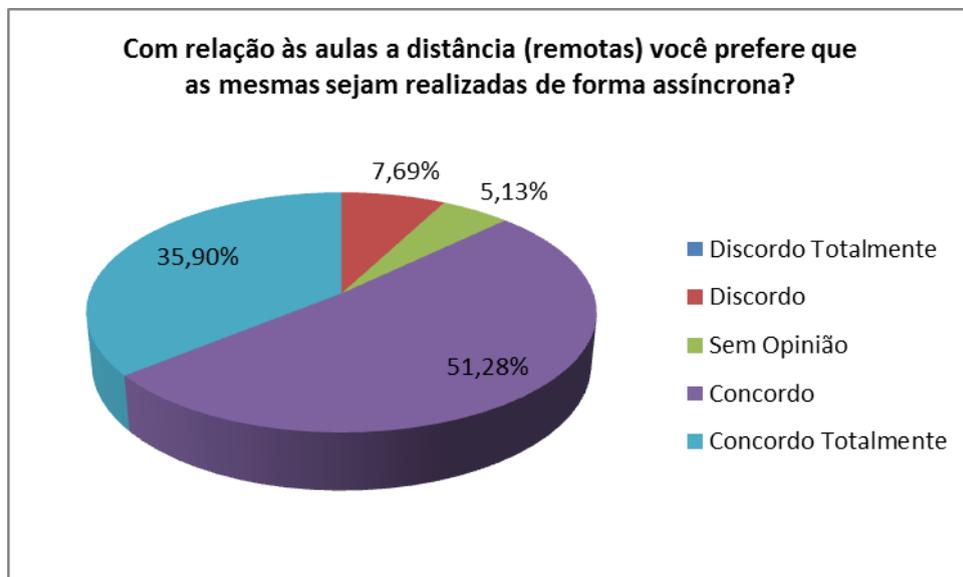
A questão da agenda apertada, destacada por um dos alunos, refere-se ao fato de que, como o curso é ofertado no turno da noite, muitos alunos trabalham durante o dia. Isso se deve ao fato, também, pela carência de profissionais na área de TI (MARINHO, 2022), além de muitos alunos estarem trabalhando no formato *home office*, para empresas de vários lugares do Brasil. Essa característica do *home office* também é um dos reflexos da Pandemia de COVID-19 (ITFORUM, 2022).

Um aluno reportou situações que aconteceram no início do isolamento social, no ano de 2020, quando as atividades foram feitas toda na modalidade remota: “Discordo, pois as aulas sendo gravadas têm menos problemas de travamento. Um exemplo, em 2020 foi o início do EaD para mim, antes tinha aula 100% presencial, minha internet era extremamente lenta e por conta das aulas serem ao vivo as vezes o áudio travava, perdia algumas falas dos professores, etc. Sendo gravada a aula esses problemas quase não existem”.

Como a maioria dos alunos destacou, conforme os resultados da quarta pergunta, que não tem preferência por aulas síncronas, infere-se que a preferência seja pelo modelo assíncrono. A pergunta número cinco do instrumento é relacionada a esta temática: “Com relação às aulas a distância (remotas) você prefere que as mesmas sejam realizadas de forma assíncrona?”. O gráfico da Figura 5 traz os resultados obtidos.

A maioria expressiva dos alunos, como já se esperava (devido aos resultados da pergunta anterior) respondeu *concordo* (51,28%), seguidos de 35,90% que respondeu *concordo totalmente*, totalizando 87,18% de respostas afirmativas.

Figura 5: Resultados da quinta pergunta do instrumento de pesquisa



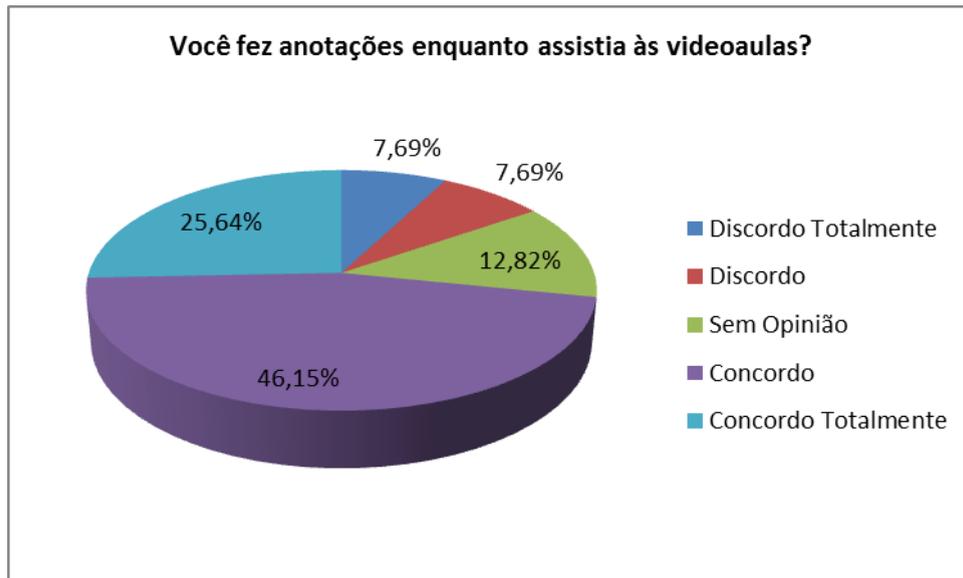
Fonte: Os autores.

Com relação às atividades assíncronas os alunos destacaram: “Aulas assíncronas são muito melhores, pois consigo assisti-las no meu tempo”. “Esse sistema de aulas é ótimo para podermos revisar o conteúdo a qualquer momento”. “Aula gravada te permite fazer alguma atividade extracurricular durante o período dessa aula, e ainda acompanhar a mesma. Facilita muito para quem tem uma rotina pesada de trabalho e faculdade”. “Concordo totalmente, porque assim dá para assistir a qualquer momento e quantas vezes achar necessário”. “Sim, se ela for gravada pode ser visualizada mais de uma vez, o que ajuda muito”.

Como a metodologia da sala de aula invertida foi adotada nas aulas a distância, principalmente utilizando videoaulas, perguntou-se aos alunos se eles fizeram anotações durante as videoaulas. Segundo Bergmann

(2018), as videoaulas são um dos recursos que podem ser utilizados na Sala de Aula Invertida e as anotações podem estimular a aprendizagem. Além disso, as anotações podem ser utilizadas nos momentos de interação (presenciais ou a distância – *on line* ou não). A Figura 6 apresenta os resultados da pergunta: “Você fez anotações enquanto assistia às videoaulas?”.

Figura 6: Resultados da quinta pergunta do instrumento de pesquisa



Fonte: Os autores.

De acordo com os resultados apresentados na Figura 6, 25,64% dos alunos indicaram que fizeram anotações durante as videoaulas, respondendo *concordo totalmente*. Somados aos 46,15% que responderam *concordo*, temos 71,79% de respostas afirmativas.

As vídeoaulas devem ser curtas, com tempo entre 5 e 8 minutos. Durante os vídeos, uma estratégia para estimular a interação é fazer perguntas aos alunos ou pedir que os mesmos façam anotações. Nas disciplinas em questão, após as videoaulas os alunos foram estimulados a desenvolverem diferentes atividades, tais como: *i)* construir um mapa mental, resumindo a videoaula; *ii)* postar, em um fórum de discussão, três coisas novas que aprenderam; *iii)* postar, em um fórum de discussão, uma pergunta relacionada ao conteúdo da videoaula; *iv)* postar em um fórum algum trabalho relacionado (*link, site, artigo, etc*) sobre o conteúdo estudado (BERGMANN, 2018). Importante destacar que todas as atividades realizadas tinham um *feedback* individualizado para os alunos, indicando pontos positivos e/ou a melhorar.

Além das justificativas em cada resposta, ao final do instrumento de pesquisa havia um espaço para comentários e sugestões. Os comentários de todos os alunos foram positivos, destacando-se: “...a disciplina foi ministrada com maestria pelo professor. As explicações dos conteúdos foram muito boas, muito completas, com exemplos e atividades para reforçar a compreensão, ademais, a atenção e a disposição do professor em explicar qualquer dúvida que surgisse. Além de haver atividades diferentes muito legais, para deixar as aulas ainda melhores”. “Gostei do método usado para a realização da disciplina”. “Essa matéria foi muito produtiva e também divertida, pelas diversas dinâmicas adotadas a fim de não cair na mesmice”. “Gostei do modelo híbrido, ajudou nessa volta do EaD, e por mim poderia continuar assim, não tive nenhuma perda de desempenho por as aulas serem híbridas”. “Acredito que o modelo híbrido foi assertivo, avaliações correspondentes com o que foi passado em aula, resoluções de exercícios juntamente aos alunos, o que facilita muito o entendimento do conteúdo”.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo os resultados das atividades desenvolvidas de forma remota, nos anos de 2020 e 2021, identificou-se que um dos fatores mais importantes para estimular a aprendizagem é o *feedback* (SILVEIRA *et al.*, 2022). Sendo assim, o *feedback* das atividades propostas nas disciplinas foi realizado de forma individual, destacando os pontos positivos e/ou a melhorar. Para estimular a interação e a aprendizagem, foram utilizadas diferentes estratégias pedagógicas, tais como a construção de mapas mentais e a participação em fóruns de discussão.

A metodologia da Sala de Aula Invertida foi aplicada, especialmente, com a criação de videoaulas. Durante as videoaulas, os professores solicitaram que os alunos fizessem anotações. Ao final da videoaula, os alunos deveriam registrar coisas novas que aprenderam e elaborar dúvidas (que foram sanadas nos momentos de interação presenciais e/ou por meio de fóruns de discussão) e pelo menos uma pergunta. (BERGMANN, 2018).

Os desafios não envolvem só os alunos que precisam desenvolver mais autonomia nos estudos na modalidade de ensino híbrido e, também, quando se aplica uma metodologia ativa de aprendizagem. Os docentes precisam se reinventar para atuarem em diferentes papéis, tais como os relacionados à produção de materiais didáticos-digitaes ou Objetos de Aprendizagem (PARREIRA, FALKEMBACH & SILVEIRA, 2018). Os professores precisam de tempo para desenvolver e/ou selecionarem os materiais didáticos-digitaes, prepararem as vídeoaulas, desenvolverem as atividades e fornecerem o *feedback* individualizado, acompanharem o desenvolvimento do rendimento acadêmico dos alunos, enfim, uma série de atividades que vão além dos momentos presenciais. Cabe destacar também que, os momentos à distância não devem ser apenas para que os alunos leiam materiais, utilizando o AVA como se fosse um repositório de materiais (tipo um “xerox eletrônico”). O AVA deve ser utilizado de forma a estimular a interação, visando a potencializar a aprendizagem.

Com base nas opiniões dos alunos, acredita-se que a modalidade híbrida foi conduzida de forma adequada nas disciplinas aqui referidas, possibilitando o aprimoramento dos materiais didáticos e, também, o emprego de outras metodologias de ensino. Uma das sugestões dos alunos foi a de realizar atividades síncronas nos momentos a distância.

REFERÊNCIAS

- [1] BERGMANN, J. Aprendizagem Invertida para resolver o Problema do Dever de Casa. Porto Alegre: Penso, 2018.
- [2] DALMORO, M.; VIEIRA, K. M. Dilemas na Construção de Escalas Tipo Likert: o Número de Itens e a Disposição Influenciam nos Resultados? Revista Gestão Organizacional, v. 6, n. 3 (2013), Rio de Janeiro: p. 161-174. Disponível em: <https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/rgo/article/view/1386>. Acesso em: 03 set. 2021.
- [3] FRANCO, S. R. K. O Construtivismo e a Educação. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004.
- [4] IFORUM. Mais de 90% das Vagas de em TI no Brasil são Remotas. 19 abr. 2022. Disponível em: <https://itforum.com.br/noticias/mais-de-90-das-vagas-em-ti-no-brasil-sao-remotas/>. Acesso em: 01 ago. 2022.
- [5] MARINHO, F. Falta de Profissionais de Tecnologia no Brasil é Grave e pode atingir o alarmante número de mais de 300 mil pessoas da área de TI até o ano de 2024. Click Petróleo e Gás, 5 jul. 2022. Disponível em: <https://clickpetroleoegas.com.br/falta-de-profissionais-de-tecnologia-no-brasil-e-grave-e-pode-atingir-o-alarmante-numero-de-mais-de-300-mil-pessoas-da-area-de-ti-ate-o-ano-de-2024/>. Acesso em: 01 ago. 2022.
- [6] MEC. Ministério da Educação. Portaria 4059 de 13 de dezembro de 2004. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs_portaria4059.pdf. Acesso em: 13 jun. 2020.
- [7] MEC. Ministério da Educação. Portaria 2117 de 6 de dezembro de 2019: Dispõe sobre a oferta de carga horária na modalidade de Ensino a Distância - EaD em cursos de graduação presenciais ofertados por Instituições de Educação Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-2.117-de-6-de-dezembro-de-2019-232670913#:~:text=1%C2%BA%20Esta%20Portaria%20disp%C3%B5e%20sobre,Par%C3%A1grafo%20%C3%BA nico>. Acesso em: 13 jun. 2020.
- [8] PARREIRA, F. J.; 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”. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2018.
- [9] PAVANELO, E.; LIMA, R. Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. Bolema: Boletim de Educação Matemática, v. 31, n. 58, ago. 2017. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2017000200739. Acesso em: 23 jul. 2020.

- [10] PEREIRA, A. S.; PARREIRA, F. J.; BERTAGNOLLI, S. C.; SILVEIRA, S. R. Metodologia da Aprendizagem em EaD. Santa Maria, RS: UAB/NTE/UFSM, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/15809>. Acesso em: 15 abr. 2020.
- [11] ROCHA, G. G. S.; COELHO, C. A. Metodologias Ativas na Aprendizagem: análise de uma experiência com sala de aula invertida. Anais do Congresso Nacional Universidade, EaD e Software Livre, 2020. Disponível em: <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/ueadsl/article/view/16941/1125613326>. Acesso em: 22 jul. 2020.
- [12] SILVEIRA, S. R.; PARREIRA, F. J.; NUNES, G. L.; PIOVESAN, L.; WINCH M. R.; KEMPKA, S. B. Proposta de Reforma Curricular do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da UFSM/CESNORS/FW: um estudo de caso. Anais do EATI – Encontro Anual de Tecnologia da Informação, 2015. Frederico Westphalen: IFFar.
- [13] SILVEIRA, S. R.; BERTOLINI, C.; PARREIRA, F. Formação Docente: como empregar metodologias ativas de aprendizagem em meio à pandemia de COVID-19 (e-book). In: Marcos Pereira dos santos. (Org.). Formação Docente: importância, estratégias e princípios. 1ed. Curitiba - PR: Bagai, 2020, v. 1, p. 107-119. Disponível em: <https://editorabagai.com.br/wp-content/uploads/2020/06/Editora-BAGAI-Forma%C3%A7%C3%A3o-Docente-Volume-I.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2020.
- [14] SILVEIRA, S. R.; SOUZA, A. S.; VIT, A. R. D.; BERTOLINI, C.; RIBEIRO, V. G. A Importância do Feedback para Estimular a Aprendizagem: relato de experiências realizadas no ensino remoto. In: Metodologias e Práticas Pedagógicas. Santa Maria: Arco, 2022.
- [15] TUCKER, B. The Flipped Classroom: online instruction at home frees class time for learning. 2012. Disponível em: http://www.msuedtechsandbox.com/MAETELy2-2015/wp-content/uploads/2015/07/the_flipped_classroom_article_2.pdf. Acesso em: 12 jul. 2020.
- [16] UFSM. Instrução Normativa 02/2020: Regula o regime de exercícios disciplinares especiais. 2020. Disponível em: <https://www.ufsm.br/wp-content/uploads/2020/03/IN-002-2020-PROGRAD-UFSM.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2020.
- [17] UFSM. Instrução Normativa 04/2022: orienta sobre oferta de percentual de carga horária a distância nos cursos de graduação presenciais. Disponível em: <https://www.ufsm.br/pro-reitorias/prograd/2022/02/17/instrucao-normativa-04-2022-orienta-sobre-oferta-de-percentual-de-carga-horaria-a-distancia-nos-cursos-de-graduacao-presenciais/#:~:text=A%20normativa%20prev%C3%AA%20que%20os,segundo%20semestre%20letivo%20de%202022>. Acesso em: 05 jul. 2022.

Capítulo 17

Tutoria nas disciplinas 100% on-line dos cursos de graduação presenciais da UniEvangélica

Pollyana dos Reis Pereira Fanstone

Rúbia de Pina Luchetti

Luana Alves de Freitas Afiune

Caleb Gomes Pitaluga

Eduardo Ferreira de Souza

Natasha Sophie Pereira

Evelin Soares de Oliveira Martins

Cristiane Martins Rodrigues Bernardes

Resumo: Este artigo tem como objetivo tematizar acerca do papel da tutoria no processo de ensino e aprendizagem das disciplinas 100% on-line dos cursos de graduação presenciais da UniEVANGÉLICA. Entre diversos elementos importantes na aprendizagem a distância, destaca-se a figura do tutor, é ele o elo nas relações didático-pedagógicas entre discentes, docentes e gestores da instituição. O tutor é responsável por estabelecer um vínculo com o estudante, que favorecerá sua aprendizagem e permanência no curso. Cabe a ele, presando pela qualidade da comunicação, acompanhamento e avaliação da aprendizagem dos estudantes; usar estratégias de estímulo e motivação para maior engajamento dos acadêmicos. Por meio da técnica do relato de experiência, este estudo apresenta as estratégias utilizadas pela tutoria da ProACAD nas disciplinas 100% on-line dos cursos de graduação presencial da UniEVANGÉLICA.

Palavras-chave: Tutoria; Disciplinas On-line; Processo de Ensino e Aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

A educação mudou e novas possibilidades de aprendizagem surgiram. A ênfase, agora, está na atuação do estudante e na sua busca pela construção de valores e competências não somente técnicas, mas também socioemocionais. O estudante do século XXI deve se posicionar como ator principal de seu aprendizado, tornando-se autônomo e proativo. A busca por uma aprendizagem ampla, integrada e desafiadora, que atue nessa nova educação e envolva os acadêmicos no processo de aprendizagem, trouxe à tona a utilização de um ensino inovador e coerente com a era digital atual – o ensino mediado pelas tecnologias de informação e comunicação. Essas tecnologias, aliadas ao desenvolvem no aluno a motivação e maior engajamento na busca pelo conhecimento. Diante desse cenário, é importante introduzir no sistema de ensino presencial, disciplinas que possam ser ministradas a partir de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), seja de forma parcial ou mesmo total.

As disciplinas ofertadas de forma on-line na sua totalidade, objeto deste estudo, exigem uma estrutura metodológica específica para que o discente consiga desenvolver-se integralmente no papel de ator principal do seu aprendizado. Nesse cenário, um aspecto importante é a tutoria. Os tutores são mediadores fundamentais e estratégicos no processo de ensino-aprendizagem a distância, pois são eles os responsáveis por orientar, guiar, estimular o discente; além de promoverem a articulação necessária para auxiliar os docentes na obtenção dos objetivos propostos, mediando assim todo o processo pedagógico (BRASIL, 2007). A boa atuação de um tutor pode ser um impulsionador para um aluno desmotivado e fundamental para todos que buscam atingir seus objetivos no curso, mas se deparam com determinadas barreiras e dificuldades. Por outro lado, um tutor que não cumpre com o seu papel a contento pode deixar muitos alunos sem o atendimento necessário e causar um clima de insatisfação ou abandono do curso.

De acordo com Nunes (2014),

a tutoria pode ser entendida como uma ação orientadora global, chave para articular a instrução e o processo educativo. O sistema tutorial compreende, dessa forma, um conjunto de ações educativas que contribuem para desenvolver e potencializar as capacidades básicas dos alunos, orientando-os a obterem crescimento intelectual e autonomia, e para ajudá-los a tomar decisões em vista de seus desempenhos e suas circunstâncias de participação como aluno. Nesse cenário de mediação e comunicação é importante que em suas atividades o tutor: ouça, compreenda a dúvida, responda, motive e faça a mediação das necessidades do estudante e da instituição, se preciso, reunindo a equipe e realinhando metas, auxiliando nas decisões e assegurando que a aprendizagem seja efetiva e significativa.

Buscando sempre a entrega de um ensino de excelência, a UniEVANGÉLICA, por meio da Pró-Reitora Acadêmica (ProACAD) tem investido fortemente na formação continuada e capacitação de seus tutores. Eles atuam nas disciplinas 100% on-line oferecidas pela Instituição: Administração, Coaching e Carreira, Desenvolvimento Social e Sustentabilidade, Direito Cibernético, Empreendedorismo, Estudos Socioantropológicos, Ética, Fundamentos de Economia, Gestão e Vigilância em Saúde, Gestão Profissional, Leitura e Interpretação de Texto, Libras e Metodologia do Trabalho Científico. A Instituição possui tutores em todas as áreas de conhecimento, a fim de atender as especificidades de cada curso de graduação presencial da UniEVANGÉLICA. Ressalta-se que desde 2009, os cursos de graduação presencial possuem em suas matrizes, disciplinas no formato 100% on-line. Além desse formato, nas matrizes curriculares dos cursos de graduação, existem, outros três formatos de disciplinas, são eles: 100% presencial com apoio on-line, 75% presencial e 25% on-line, 50% presencial e 50% on-line.

A Instituição compreende como fundamental a oferta de um ensino híbrido de excelência a seus acadêmicos. Essa ação se faz necessária, diante da realidade em que os estudantes, nos dias de hoje, são nativos digitais e estão imersos na rede mundial de computadores. Nesse cenário, é fundamental beneficiar os acadêmicos com utilização eficiente dos recursos digitais disponíveis, entregando assim um ensino contextualizado e significativo a nossos acadêmicos. Com a hibridização do processo educativo, o objetivo da UniEVANGÉLICA é proporcionar aos nossos acadêmicos uma educação que otimiza o melhor das duas realidades - on-line e off-line. Nesse sentido, destaca-se o que compreende Moran e Bacich (2015, p. 22),

Híbrido significa misturado, mesclado, blended. A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Esse processo, agora, com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo: é um ecossistema mais aberto e criativo. Podemos ensinar e aprender de inúmeras formas, em todos os momentos, em múltiplos espaços. Híbrido é um conceito rico, apropriado e complicado. Tudo pode ser misturado, combinado, e podemos, com os mesmos ingredientes, preparar diversos “pratos”, com sabores muito diferentes.

É a partir dessa premissa que, este artigo apresenta as estratégias adotadas pela ProACAD e seus tutores, no primeiro semestre de 2022, no sentido de subsidiar uma aprendizagem efetiva e significativa por meio das disciplinas 100% on-line ofertadas aos cursos de graduação presenciais da Instituição.

2. RELATO DE EXPERIÊNCIA

A tutoria on-line da ProACAD teve início no primeiro semestre de 2022, quando os tutores foram preparados e orientados para atuarem diretamente com os acadêmicos dessas disciplinas. As competências e habilidades que são requeridas dos tutores on-line na UniEVANGÉLICA, vão desde aquelas relacionadas às demandas didático-pedagógicas, tecnológicas, administrativas e comunicacionais; até aquelas relacionadas às soft skills, como por exemplo: empatia e ética; tudo isso apoiado ao que está previsto nos Projetos Pedagógicos dos Cursos - PPCs.

Por meio da mediação entre discentes e docentes, o tutor auxilia os estudantes no direcionamento de seus estudos, para o seu melhor aproveitamento. Ele também atua tirando dúvidas, tanto em aspectos técnicos do Ambiente Virtual de Aprendizagem como em relação aos conteúdos abordados na disciplina; orientando por exemplo na correta utilização das ferramentas do AVA, auxiliando com leituras complementares aos conteúdos, sanando as dúvidas resultantes das visualizações das vídeo aulas ou podcasts, leitura do material didático, realização das atividades e do processo de verificação da aprendizagem. O acadêmico, frequentemente, recebe notificações dos tutores via e-mail e dentro do AVA, com orientações sobre seu andamento e desenvolvimento nas disciplinas; disponibilização de novos conteúdos, datas de início e encerramento de atividades e avaliações.

Destaca-se que todos os tutores da ProACAD são graduados na área das disciplinas pelas quais são responsáveis e a maioria possui titulação obtida em pós-graduação stricto sensu, fomentando a importância de ter tutores com conhecimento técnico-científico e experiência para atuar nas suas atribuições de forma exitosa. Eles também possuem vasta experiência em Educação a Distância, o que lhes permite identificar as dificuldades dos discentes, expor o conteúdo em linguagem aderente às características da turma, apresentar exemplos contextualizados com os conteúdos dos componentes curriculares e elaborar atividades específicas, em colaboração com os docentes.

Dessa feita, ocorre a promoção da aprendizagem significativa dos alunos matriculados nas disciplinas 100% on-line. Importante ressaltar que o design educacional das salas virtuais das disciplinas 100% on-line no AVA, favorece a interação entre os atores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. O ambiente dispõe de materiais, recursos e tecnologias apropriadas, que permitem a cooperação entre tutores, discentes e docentes; a reflexão sobre o conteúdo das disciplinas, a acessibilidade metodológica, instrumental e comunicacional. As salas virtuais são constantemente avaliadas a fim de garantir a melhoria constante e exponencial da educação on-line nos cursos de graduação presencial da UniEVANGÉLICA. As Figuras 1 e 2 abaixo, apresentam respectivamente, as páginas iniciais e tira-dúvidas das disciplinas 100% on-line Desenvolvimento Social e Sustentabilidade e Metodologia do Trabalho Científico.

Figura 11: Página inicial da disciplina 100% on-line dos cursos de graduação presencial

Fonte: UniEVANGÉLICA (2022).

Figura 12: Página de tira-dúvidas da disciplina Metodologia do Trabalho Científico

Fonte: UniEVANGÉLICA (2022).

Ressalta-se que os procedimentos de acompanhamento e de avaliação utilizados no processo de ensino-aprendizagem das disciplinas 100% on-line, priorizaram o desenvolvimento da autonomia do discente de forma contínua e efetiva. Os resultados podem ser visualizados por meio de relatórios com informações sistematizadas dos rendimentos dos discentes. Esses dados são registrados no Livro de Notas, Visão geral das Notas e Relatório Completo; e são sistemática e criteriosamente analisados pela ProACAD. Destaca-se que todos esses dados são disponibilizados no perfil do aluno dentro do AVA para que assim, eles possam acompanhar o seu rendimento na disciplina e, caso necessário decida sobre ajustes de condutas durante o curso (Figura 3). São os tutores, os responsáveis pelas correções das atividades, que ocorrem quinzenalmente e são postadas no AVA. Esta correção é realizada a partir de chaves de correções disponibilizadas pelos professores responsáveis da disciplina.

A partir dos dados, os tutores acompanham o rendimento dos discentes durante todo o processo formativo, considerando por exemplo as visualizações de conteúdos, a realização de atividades e provas, as correções de atividades. Os tutores das disciplinas on-line, juntamente com os professores, realizam a análise da aprendizagem, coletando os dados produzidos pelos discentes de modo associado a cada ciclo e no encerramento das disciplinas. A partir daí, é possível realizar a predição de aprovação, recuperação e reprovação dos discentes. Esses relatórios são periodicamente disponibilizados aos coordenadores de cursos, a fim de se observar e compreender os comportamentos dos discentes, permitindo a tomada de decisões instrucionais sobre a intervenção apropriada junto ao discente.

Figura 13: Relatórios com informações sistematizadas dos rendimentos dos discentes

Fonte: UniEVANGÉLICA (2022).

Os tutores também fornecem para as secretarias, coordenações de cursos e gestores; relatórios com dados da situação geral dos alunos nas disciplinas 100% on-line. Esses relatórios são de extrema importância, visto que embasam decisões institucionais sobre os acadêmicos, de forma geral ou individualizada; e também sobre as disciplinas. A partir da análise desses dados, são adotadas ações de melhoria no processo ensino-aprendizagem nas disciplinas 100% on-line. A Figura 4 a seguir, demonstra um relatório geral de desempenho, por curso.

Figura 14: Relatório de notas por curso encaminhado para os gestores pelos tutores

Disciplina	(Tudo)		
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: green; margin-right: 5px;"></div> Aprovados Reprovados 56% </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: red; margin-right: 5px;"></div> Reprovados 44% </div>		
Contagem de Situação	Rótulos de Coluna		
Curso	Aprovado	Reprovado	Total Geral
ADMINISTRAÇÃO	71	89	160
AGRONOMIA	51	62	113
ARQUITETURA E URBANISMO	36	27	63
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	17	33	50
CIÊNCIAS CONTÁBEIS	47	37	84
COMUNICAÇÃO SOCIAL: PUBLICIDADE E PROPAGANDA	18	20	38
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM DESIGN GRÁFICO	21	19	40
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ESTÉTICA E COSMÉTICA	56	61	117
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GASTRONOMIA	16	37	53
DIREITO	495	440	935
EDUCAÇÃO FÍSICA	65	70	135
ENFERMAGEM	111	86	197
ENGENHARIA CIVIL	54	57	111
ENGENHARIA DE SOFTWARE	115	83	198
ENGENHARIA ELÉTRICA	32	16	48
ENGENHARIA MECÂNICA	62	53	115
FARMÁCIA	232	151	383
FISIOTERAPIA	117	89	206
MEDICINA VETERINÁRIA	140	106	246
NUTRIÇÃO	85	35	120
ODONTOLOGIA	175	88	263
PEDAGOGIA	46	26	72
PSICOLOGIA	187	86	273
RELAÇÕES INTERNACIONAIS	30	8	38
Total Geral	2279	1779	4058

Fonte: UniEVANGÉLICA (2022).

3. DISCUSSÃO

Toda relação educativa é uma prática essencialmente comunicativa em que os atores envolvidos atuam na construção de novos conhecimentos. No cenário atual, com o advento das tecnologias digitais, as relações se horizontalizaram, todos ensinam e todos aprendem (MESQUITA, 2020). Na educação on-line o tutor tem a missão de articular todo o processo ensino-aprendizagem: acompanhando, orientando, motivando, avaliando a aprendizagem autônoma dos discentes e desenvolvendo ações para aperfeiçoar suas atividades, bem como dos docentes e gestores educacionais.

Os tutores desempenham papel fundamental nas disciplinas 100% on-line dos cursos de graduação presenciais da UniEVANGÉLICA, mediando o processo pedagógico junto aos estudantes geograficamente distantes, resolvendo os ruídos de comunicação, bem como problemas que possam surgir longo da jornada virtual de aprendizagem. A tutoria on-line na Instituição é responsável por acompanhar o discente no seu processo formativo, sanando as dúvidas através de fóruns de discussão pela internet, pelo telefone, participação em videoconferências, entre outros.

O tutor na modalidade on-line associa um conjunto de recursos ou esquemas mentais de caráter cognitivo, sócio afetivo e psicomotor – saberes teóricos e da experiência afetiva – com a finalidade de solucionar com eficácia uma série de situações novas de aprendizagem. (GONZALES, 2005).

O maior desafio nessa atividade é vivenciar uma prática de tutoria mediada por tecnologia com ênfase na comunicação presencial e virtual, equilibrando a presença e distância. É necessário aprender a integrar o humano e a tecnologia. Assim, os tutores devem estar preparados para multitarefas, no intuito de garantir a efetividade do processo educacional on-line. O papel educacional do tutor vai além das diretrizes de ensino e do envolvimento com o conteúdo da disciplina. Também é necessário que ele tenha habilidades de liderança, por vezes engajando-se em atividades de aconselhamento pautadas por um comportamento ético flexível, focado e comprometido.

Na UniEVANGÉLICA, também é responsabilidade do tutor nas disciplinas 100% on-line, contribuir para o desenvolvimento de ações para o aperfeiçoamento do sistema de EaD da Instituição, através da analítica da aprendizagem (*learning analytics*). Em tempos de transformação digital, os dados têm um papel determinante na sociedade, conduzindo decisões e encurtando os caminhos.

A analítica da aprendizagem é aplicada para pesquisar e criar modelos em diversas áreas passíveis de sistemas de aprendizagem on-line; tem o potencial de tornar os dados visíveis, no sentido de desenvolver uma cultura de uso de indicadores para a tomada de decisões instrucionais (BIENKOWSKI; FENG; MEANS, 2012).

A partir dessa realidade, é possível realizar a tomada de decisão mais rápida e eficiente, fundamentada em dados e indicadores (GONÇALVES & NUNES, 2022). Os tutores da ProACAD geram esses indicadores educacionais do desempenho individual e de grupos por disciplina, e assim influenciam nas estratégias que norteiam professores e gestores da UniEVANGÉLICA para uma intervenção apropriada ao aprendiz e no processo educativo como um todo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo apresentou um relato de experiência e algumas revisões bibliográficas sobre o papel da tutoria no acompanhamento do aluno em disciplinas on-line. Sua importância no processo de ensino e aprendizagem se dá, dentre outros aspectos na intermediação entre o docente e o discente, criando-se um vínculo entre eles e assim favorecendo a aprendizagem, assim como aspectos importantes como a autonomia e a proatividade discente.

Dessa feita, a tutoria on-line nos cursos presenciais da UniEVANGÉLICA envolve estratégias facilitadoras da aprendizagem, um eficiente Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para disponibilização do conteúdo proposto e como também avaliações criteriosamente elaboradas. Nas disciplinas 100% on-line, os tutores são figuras estratégicas para a efetividade do processo de ensino e aprendizagem. Suas funções abrangem desde aspectos pedagógicos, tecnológicos até administrativos e sociais. Eles são responsáveis por orientar,

guiar, provocar, instigar o estudante, despertando-lhe o interesse pelo curso, o desejo de aprender e de buscar novos horizontes.

O estudo aponta para o fato de que à medida que a tecnologia avança, a UniEVANGÉLICA oferecerá mais cursos on-line e que o papel do tutor é imprescindível para esse modelo educacional, pois ele acompanha e avalia a aprendizagem dos alunos durante todo o processo. Essa dinâmica possibilita criar novas formas de estudar em um AVA colaborativo, aprendendo a importância das atividades e construindo uma visão crítica para usar a tecnologia e os inúmeros benefícios que ela oferece para a educação.

Esse relato demonstra que a tutoria da ProACAD, nas disciplinas 100% on-line dos cursos de graduação presenciais, participa de forma efetiva de todo o processo ensino-aprendizagem, e com isso, estabelece um vínculo de interação com docentes e discentes, mediando o processo pedagógico, com atividades que incluem: sanar dúvidas, acompanhar processos avaliativos; além de mediar o processo pedagógico, promover espaços de construção coletiva do aprendizado e do conhecimento e outros.

Nota-se que a mediação e a articulação entre tutores, docentes e coordenador de curso, são devidamente registrados. A partir das avaliações periódicas realizadas pela ProACAD, é possível a identificação de problemas e melhoria contínua no processo formativo das disciplinas 100% on-line. Essa melhoria contínua visa aumentar o desempenho dos acadêmicos da Instituição, uma vez que o desempenho dos discentes pode ser considerado um indicador de sucesso das disciplinas on-line, pois quando o desempenho é bom, maior é a probabilidade de que houve acerto da instituição de ensino.

Um modelo de notificação inteligente, está sendo desenvolvido para atender as disciplinas 100% on-line dos cursos presenciais, estimulando os estudantes, por meio do envio de mensagens automatizadas e personalizadas. O objetivo é atenuar a alta taxa de reprovação nas disciplinas on-line, a partir de uma metodologia de notificação inteligente que considera o perfil do aluno como base para seu desenvolvimento, no sentido de rendimentos acadêmicos e de predileções pessoais, culminando em mensagens interativas altamente personalizadas.

REFERÊNCIAS

- [1] BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Melo. (org.). Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação – Porto Alegre: Penso, 2015.
- [2] BIENKOWSKI, Marie.; FENG, Mingyu.; MEANS, Barbara. Enhancing teaching and learning through educational data mining and learning analytics: an issue brief. Washington, D.C.: U.S. Department of Education, 2012.
- [3] BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. Referências de Qualidade para a Educação Superior a Distância. Brasília, DF: MEC, 2007.
- [4] CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. Ensino híbrido: uma inovação disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos. [S. l: s. n], 2013. Disponível em: <http://porvir.org/wp-content/uploads/2014/08/PT_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf>
- [5] GONÇALVES, M. T. L., & Nunes, J. B. C. (2022). Analítica da aprendizagem aplicada à formação do pedagogo a distância na área da Gestão Escolar. Revista da FAEEBA-Educação e Contemporaneidade, 31(65), 338-354.
- [6] GONZALEZ, Mathias. Fundamentos da tutoria em educação a distância. São Paulo: Avercamp, 2005.
- [7] MESQUITA, Maria da Consolação Costa. A tutoria na EaD: reflexões acerca dos papéis e da mediação pedagógica dos tutores no processo de ensino e aprendizagem: Tutoring in EaD: reflections on the roles and pedagogical mediation of tutors in the teaching and learning process. Revista Cocar, v. 16, n. 34, 2022.
- [8] MATTAR, J., RODRIGUES, L., MARTINS, M., CZESZAK, W., & GRACIANI, J. (2020). Competências e funções dos tutores online em educação a distância. Educação em Revista, 36.
- [9] PACHECO, F.; SARDINHA, P. C. D. A importância do tutor em ambientes de ensinoaprendizagem e ferramentas de avaliação em EaD. Comunicação & Mercado, Dourados, v. 4, n. 10, p. 142-150, jul./dez. 2015.
- [10] RODRIGUES, Cleide Aparecida Faria; MARINHO, Hermínia Bugeste; SCHMIDT, Leide Mara. Tutoria em Educação a Distância, 2011.

Capítulo 18

Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino da dinâmica dos fluidos em ensino remoto

Wendell Ferreira de La Salles

Bruno Veras Penha

Mylenna Almeida de Oliveira

Kátia Simone Teixeira da Silva de La Salles

Resumo: Este capítulo apresenta a experiência de utilização de um jogo no intuito de ensinar a mecânica dos fluidos de maneira remota. Foi utilizada a plataforma *Genially* para a criação de conteúdo interativo. Escolheu-se um dos modelos de jogos disponíveis na plataforma e realizou-se a sua adaptação ao estilo escape room para os conteúdos apresentados em sala de aula. O conteúdo escolhido para a elaboração do jogo abordou conhecimentos fundamentais da dinâmica dos fluidos, assunto considerado, por boa parte os estudantes, como sendo de difícil compreensão dentre os trabalhados na disciplina de Introdução aos Fenômenos de Transporte. O jogo foi aplicado de forma remota através da plataforma Google Meet em salas específicas para cada grupo de estudantes (4 a 5 estudantes por grupo). Em cada sala tinha-se um supervisor, representado pelo professor ou um dos monitores da disciplina. A experiência do emprego de atividades de gamificação na disciplina se mostrou bastante positiva, tendo sido bem aceita por parte dos estudantes.

Palavras Chave: Gamificação; dinâmica dos fluidos; ensino remoto

1. INTRODUÇÃO

A mecânica dos fluidos, conteúdo de caráter básico em todos os cursos de engenharia e presente na estrutura curricular de diversos outros cursos da área tecnológica, é historicamente reconhecido como um assunto de difícil assimilação, fato que acaba criando uma desmotivação prévia nos estudantes no momento de cursar tal conteúdo, criando um desafio adicional ao docente em sala de aula, que precisa, acima de qualquer coisa, manter o estudante interessado na sua aprendizagem.

Niemiec e Ryan (2009) consideram que “motivação” é algo difícil de ser mensurado, e que o seu nível pode ser encarado como um sintoma decorrente do processo de ensino-aprendizagem. Também é comum, por parte de pessoas com vivência em sala de aula, relatos que associam problemas de rendimentos acadêmicos com a falta de motivação (Ehresmann, 2018).

No ensino remoto, estas dificuldades são amplificadas. A capacidade de percepção do docente sobre o entendimento do conteúdo pelos estudantes durante as aulas torna-se limitada, a interação professor/estudante é reduzida e as dificuldades do processo de ensino-aprendizagem aumentam consideravelmente.

A abordagem deste problema implica necessariamente na quebra de um paradigma comum em cursos da área tecnológica, ou seja, o ensino baseado em um modelo passivo/expositivo de aprendizagem, centrado no professor. Neste sentido, é evidente que não basta apenas adaptar o material utilizado pelo professor em suas aulas presenciais para um modelo em ensino remoto, com a intenção de prender a atenção do estudante em um ambiente que contribui naturalmente para a sua distração, mas sim pensar em novos mecanismos de ensino/aprendizagem.

De acordo com Schroeder (2007), neste modelo passivo/expositivo de aprendizagem, os alunos não participam do processo, apenas repetem mecanicamente o ciclo aulas-exercícios-avaliações, o que raramente é prazeroso. Na busca por trazer o estudante para o centro do processo, participando de forma ativa da construção do seu conhecimento, a gamificação surge com uma importante estratégia de ensino no século XXI.

Muitos pesquisadores vêm trabalhando com a perspectiva do potencial dos jogos para fins educacionais, evidenciando a relação dos jogos com a motivação e o engajamento dos indivíduos (Alves, 2015). Não há dúvidas de que o uso de games é um excelente mecanismo para estimular o cumprimento de tarefas além de ser de fácil acessibilidade, tendo em vista que se pode adotar desde estruturas clássicas, como jogos de tabuleiro, a jogos digitais, os quais podem ser acessados por meio de celulares, tablets ou computadores.

Barata *et al.* (2013) realizaram um estudo de longo prazo em que puderam comparar os efeitos da aplicação de uma estratégia de gamificação com um processo de ensino tradicional, obtendo resultados altamente positivos no que se refere às ações de gamificação, os quais revelaram um aumento na presença dos estudantes em sala de aula, aumento no número de downloads dos materiais das aulas e aumento na interação com os estudantes por meio de fóruns de discussão.

Iosup e Epema (2014) desenvolveram uma ferramenta gamificada que foi aplicada em duas disciplinas, num experimento de longa duração. Dentre os principais resultados obtidos, destacam-se um aumento no índice de aprovação nas disciplinas e um aumento percentual considerável no número de estudantes que, não obtendo a aprovação na disciplina na primeira tentativa, cursavam-na novamente logo na sequência.

Vianna *et al.* (2013) concordam que, por meio da gamificação, os indivíduos são mais facilmente engajados, socializados, motivados e tornam-se mais abertos à aprendizagem de um modo mais eficiente.

Tourinho Filho (2020) cita que para o processo de gamificação ter sucesso são necessários três pilares: aprender com o erro, protagonismo e engajamento.

“Aprender com o erro é o conceito de que o jogador não deve ser punido por não conseguir acertar de primeira. No processo de gamificação, o erro deve ser visto como uma oportunidade de aprendizado. Protagonismo é a sensação percebida pelo jogador de que as suas ações influenciam diretamente no resultado. O entendimento de que ele está no controle e de que é capaz de alterar o rumo de sua vida futura, mudar seus hábitos e decisões atuais. Engajamento é definido como a não obrigatoriedade na participação de um processo. Base da espontaneidade de engajamento em qualquer atividade. Nenhum jogo/processo gamificado alcançará o sucesso se os seus jogadores não quiserem participar/jogar voluntariamente”.

No que diz respeito ao desenvolvimento de games digitais, uma plataforma *online* muito interessante pela facilidade de criação de games a partir de uma estrutura previamente definida é a *Genially*¹, a qual pode ser acessada por meio de computadores, smartphones ou qualquer dispositivo com acesso à internet. O uso da plataforma não requer nenhum conhecimento avançado em informática, podendo ser empregado como ferramenta de gamificação por professores de todas as áreas do conhecimento.

No âmbito deste trabalho, a referida plataforma foi empregada com a finalidade de desenvolver um game no estilo “*escape room*”, focado na solução de problemas relacionados com o conteúdo da dinâmica dos fluidos.

Em acordo com Moura (2018), um *escape room* educativo é uma experiência de aula gamificada com impacto na motivação dos alunos, podendo, quando bem desenhado, combinar diversas técnicas metodológicas, como a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem cooperativa, pensamento dedutivo, crítico e criativo.

A estrutura básica de um game no padrão *escape room*, consiste em fazer com que os estudantes (em grupo ou individualmente) resolvam desafios, enigmas, num determinado tempo, com a finalidade de encontrar uma chave para sair da sala. Em cada nova sala o estudante se depara com um novo desafio. O desenvolvimento e aplicação do jogo foi parte das atividades de monitoria da disciplina “Introdução aos Fenômenos de Transporte”, ofertada em modo remoto ao longo do segundo semestre de 2021 para estudantes do curso de Química Industrial da Universidade Federal do Maranhão.

2. METODOLOGIA

2.1. ELABORAÇÃO DO JOGO

A metodologia de elaboração do jogo teve como base o uso da plataforma de criação de conteúdo interativo *Genially*, que oferece acesso a recursos como textos, áudios, imagens, infográficos, ilustrações e elementos interativos. Sua interface intuitiva facilita tanto a produção quanto a execução do game, visto que este pode ser publicado gratuitamente e acessado por link através de qualquer dispositivo com acesso à internet.

Para tal, escolheu-se um dos modelos de jogos disponíveis na plataforma *Genially* e realizou-se a sua adaptação ao estilo *escape room* para os conteúdos apresentados em sala de aula. O conteúdo escolhido para a elaboração do jogo abordou conhecimentos fundamentais da dinâmica dos fluidos, assunto considerado, por boa parte os estudantes, como sendo de difícil compreensão dentre os trabalhados na disciplina de Introdução aos Fenômenos de Transporte.

O jogo, intitulado “*Quiz Detetive*”², introduz o personagem “Reynolds”, um químico que necessita de ajuda para solucionar o “Mistério do Fluidos”, um desafio interativo envolvendo a resolução de problemas relacionados à dinâmica dos fluidos. Para resolver o mistério o estudante precisa passar por 4 salas com temáticas específicas no âmbito da dinâmica dos fluidos: Escoamento, Conservação, Equação de Bernoulli e Equipamentos.

Para que consiga “escapar” da sala, o estudante precisa responder 3 questões que lhes são propostas. Ao superar os desafios impostos em cada sala o estudante recebe um código (letras) que possibilitarão, após a passagem por todas as salas, a definição de uma palavra-chave que deve ser comunicada ao professor, atestando a conclusão do jogo.

De acordo com o caminho traçado, ou seja, a ordem pela qual os estudantes percorrerão as salas, tanto as questões propostas em cada sala quanto a palavra-chave final mudam, permitindo a aplicação de exercícios de vários níveis de complexidade e estimulando o estudante a jogar novamente traçando diferentes percursos. Ao final do game, aqueles que conseguiram responder a todas as questões e decifravam a palavra final, recebiam uma bonificação na disciplina.

As questões empregadas no jogo foram propostas tanto pelos monitores quanto pelo professor responsável pela disciplina. A Figura 1 apresenta imagens do jogo elaborado.

¹ <https://genial.ly/pt-br/>

² <https://view.genial.ly/61b39e37e5d54e0db1c5a2e7/interactive-content-quiz-detetive-fenomenos-de-transporte>.

Figura 1: Imagens de tela do jogo “Quizz Detetive”



Fonte: Os autores.

2.2. APLICAÇÃO DO JOGO

Em um primeiro momento, o jogo foi aplicado de forma remota através da plataforma Google Meet em salas específicas para cada grupo de estudantes (4 a 5 estudantes por grupo). Em cada sala tinha-se um supervisor, representado pelo professor ou um dos monitores da disciplina. O objetivo desta dinâmica era o de poder acompanhar o processo de discussão do grupo no sentido da busca pela solução da questão apresentada. Nos casos em que o grupo não conseguia chegar à solução correta na primeira tentativa, o supervisor entrava na discussão, explicando o porquê da solução apresentada estar incorreta e permitia ao grupo que refletisse novamente na resposta da questão.

Ao final da dinâmica, era solicitado aos estudantes que jogassem novamente, desta vez individualmente e em um horário livre, alterando a ordem pela qual passaria pelas salas, o que implicaria na resolução de diferentes questões par fins de conclusão do jogo.

Para fins de confirmação de que chegaram ao final do jogo, cada estudante precisava informar ao professor a palavra-chave obtida, bem como a imagem final do game (diferente em função do percurso adotado).

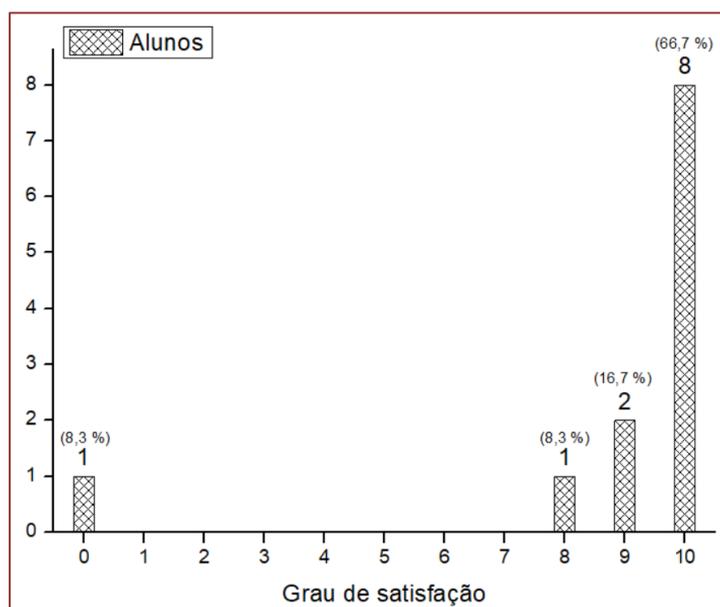
3. AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA DE GAMIFICAÇÃO

No sentido de avaliarmos o impacto e a recepção dos estudantes sobre a metodologia de gamificação aplicada na disciplina foi elaborado um questionário eletrônico³ com questões objetivas e subjetivas, o qual foi encaminhado aos estudantes após a realização da atividade.

O questionário foi respondido por um total de 12 estudantes, o que corresponde ao número de estudantes que participaram da atividade.

A primeira pergunta do questionário buscava avaliar o grau de contribuição da atividade de gamificação para o aprendizado do estudante na disciplina, devendo ser quantificado em uma escala de 0 a 10. A Figura 2 apresenta uma compilação das respostas fornecidas.

Figura 2: Avaliação do grau de contribuição da atividade para o aprendizado do estudante

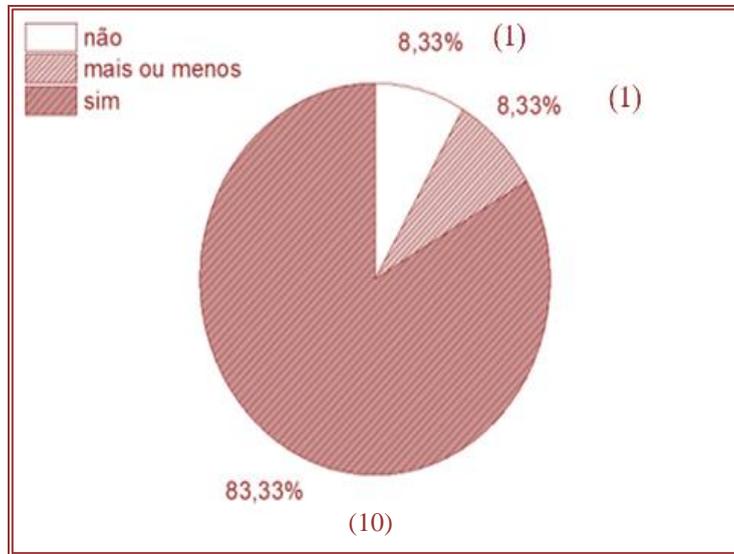


Fonte: Os autores.

Analisando os dados da Figura 2 observa-se que a grande maioria dos estudantes que participaram da atividade (11 de 12) consideram que esta contribuiu para o seu aprendizado na disciplina. Por outro lado, um dos estudantes considerou que a atividade não contribuiu para o seu aprendizado, indicando que a inclusão de novas práticas pedagógicas de ensino não é um processo simples e implica em quebra de paradigmas que estão enraizados na cultura do ensino superior. Tal fato, evidencia que alguns estudantes ainda preferem um sistema de ensino tradicional, permanecendo no modelo aulas expositivas/avaliações escritas e oferecem resistência em experimentar novos modelos de ensino que propõem um maior protagonismo do estudante.

Também foi questionado aos estudantes se a atividade proposta cumpriu com o seu objetivo. As respostas obtidas são apresentadas na Figura 3.

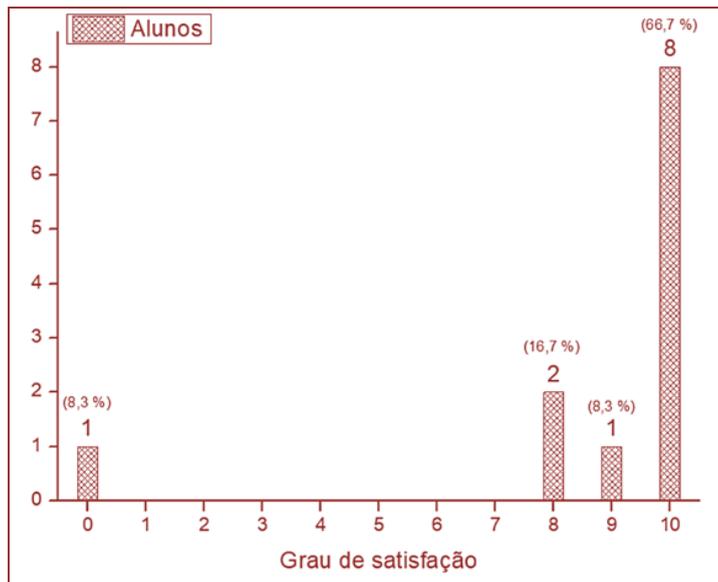
³ https://docs.google.com/forms/d/1DQvDJcLH_nVQ3_S28dXwldNlppNSNqjreWyhZw4y4RE/edit

Figura 3: Avaliação dos estudantes se os objetivos da atividade foram atingidos

Fonte: Os autores.

Observa-se na Figura 3 que 10 dentre os 12 estudantes que responderam ao questionário (83,33%) consideraram que a atividade proposta cumpriu com o seu objetivo.

A terceira questão no formulário submetido aos estudantes buscava quantificar em como o estudante avaliou a qualidade do jogo desenvolvido, focando na clareza e objetividade das questões propostas. O resultado deste questionamento é apresentado na Figura 4.

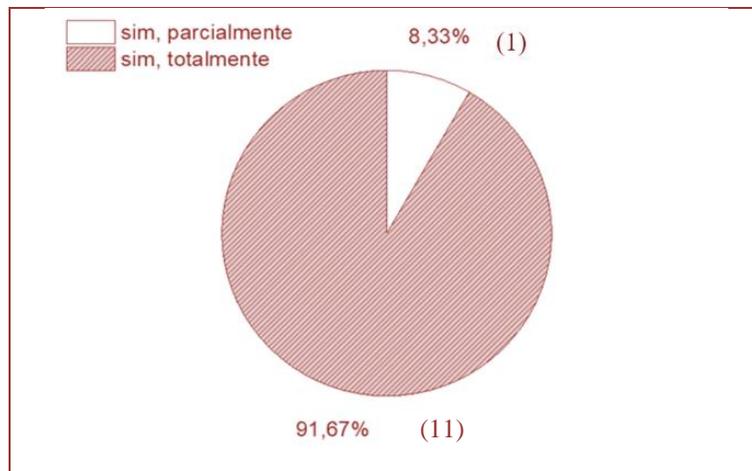
Figura 4: Grau de satisfação quanto à clareza e objetividade das questões e respostas do jogo

Fonte: Os autores.

Os resultados apresentados na Figura 4 revelam que a maioria dos estudantes ficou satisfeito com a qualidade e clareza das questões e respostas contidas no jogo.

Perguntou-se também se o conteúdo abordado no jogo correspondia ao conteúdo ministrado na disciplina. A Figura 5 apresenta, em termos percentuais, o grau de concordância dos estudantes.

Figura 5: Avaliação dos estudantes se o conteúdo do jogo estava em acordo com o conteúdo ministrado na disciplina

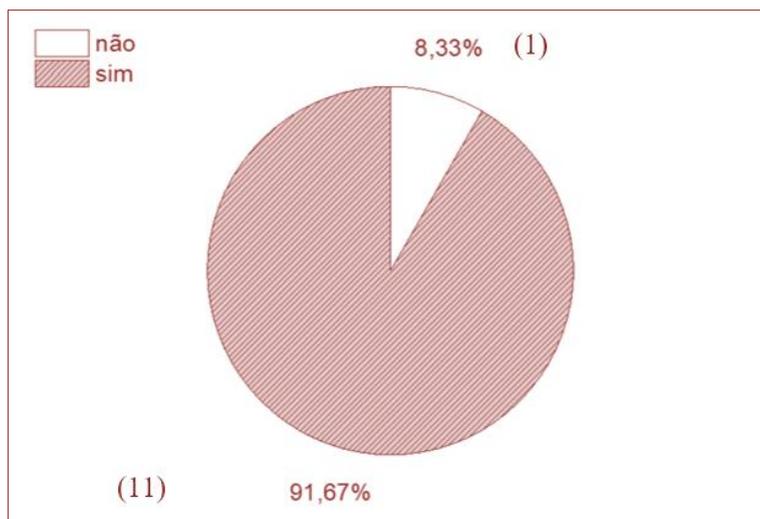


Fonte: Os autores.

Observa-se, a partir dos dados apresentados na Figura 5, que 11 dentre os 12 estudantes que participaram da atividade (91,67 %) consideraram que o conteúdo do jogo estava em acordo com o conteúdo trabalhado na disciplina.

Como última questão objetiva, foi perguntado aos estudantes se eles acreditam que atividades de gamificação podem melhorar o seu desempenho acadêmico em outras disciplinas do seu curso. A Figura 6 apresenta os resultados obtidos.

Figura 6: Avaliação se os estudantes consideram que atividades de gamificação podem melhorar o seu desempenho acadêmico em outras disciplinas



Fonte: Os autores.

Observa-se, com base nos resultados apresentados na Figura 6, que 91,67 % dos estudantes que participaram da atividade, ou seja, 11 dentre os 12, consideram que atividades de gamificação podem contribuir para um melhor desempenho acadêmico nas disciplinas do seu curso de graduação. Conclui-se que a experiência gerada a partir da utilização da gamificação, aos conteúdos de mecânica dos fluidos, foi muito positiva e bem recebida pelos estudantes, considerando que a maioria destes gostariam de repetir a experiência quanto à utilização do método em outras disciplinas.

Foram feitas também duas questões subjetivas aos estudantes, não havendo uma obrigatoriedade em respondê-las. A primeira questão foi “Se você respondeu SIM na questão anterior, em qual disciplina você acredita que atividades de gamificação poderiam melhorar o seu desempenho?”. A grande diversidade de disciplinas sugeridas pelos estudantes revelou um sentimento de que a gamificação é uma ferramenta que deveria ser empregada como metodologia de ensino com mais frequência, contribuindo no processo de ensino-aprendizagem, independente da área de concentração da disciplina.

A segunda questão dava apenas a oportunidade para que o estudante deixasse um comentário ou sugestão sobre a experiência que eles tiveram com a atividade. Apenas 4 estudantes deixaram comentários e de uma forma geral parabenizando pela iniciativa e elogiando a dinâmica do jogo.

De uma forma geral, a análise das respostas dos estudantes possibilitou considerar positiva a aplicação da metodologia no processo de ensino aprendizagem. Entendemos, assim, que o objetivo da intervenção pedagógica foi atingido, exemplificada pela seguinte resposta de um dos estudantes ao questionário: “*O game ficou incrível, uma excelente ferramenta de estudos*”.

4. CONCLUSÕES

A experiência do emprego de atividades de gamificação na disciplina se mostrou bastante positiva, tendo sido bem aceita por parte dos estudantes. O uso de games digitais se revelou uma ótima alternativa para criar um maior engajamento dos estudantes em um período em que as aulas estavam sendo ministradas remotamente. A plataforma *online Genially*, em função da sua simplicidade, pode claramente contribuir para uma maior inserção da gamificação como uma metodologia de ensino-aprendizagem. Os resultados do presente estudo sugerem que os estudantes estão abertos ao uso de novas tecnologias para aprendizagem. De uma forma geral, a reação dos estudantes foi extremamente positiva, demonstrando a importância do uso de diferentes formas de ensinar e aprender na área tecnológica. Contudo, observou-se também que o emprego de novas estratégias de ensino pode encontrar resistência em alguns estudantes, sendo importante que se busque diversificar o uso destas estratégias de metodologia ativa, avaliando sempre a receptividade dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- [1] SCHROEDER, Carlos. A importância da Física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 29, 2007, p. 89-94.
- [2] NIEMIEC, Christopher P.; RYAN, Richard M. Autonomy, competence, and relatedness in the classroom: Applying self-determination theory to educational practice. *Theory and Research in Education*, 7 (2): 2009, p. 133-144.
- [3] EHRESMANN, Rodrigo Walter. Gamificação significativa na educação: uma proposta de ferramenta com enfoque no aspecto motivacional do aluno. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Informática, Curitiba/PR. 2018
- [4] TOURINHO FILHO, Hugo. Gamificação no ensino superior: o erro como ferramenta de aprendizado. *Jornal da USP*. 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/gamificacao-no-ensino-superior-o-erro-como-ferramenta-de-aprendizado/> Acesso em: 01/04/2022.
- [5] BARATA, Gabriel, et al. Engaging Engineering Students with Gamification. 5th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES), 2013, p. 1-8.
- [6] IOSUP, Alexandru; EPÉMA, Dick. An experience report on using gamification in technical higher education. *Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer science education - SIGCSE '14*, 2014, p-27-32.
- [7] VIANNA, Ysmar et al. *Gamification Inc.: Como reinventar empresas a partir de jogos*. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013 [e-book].
- [8] ALVES, Flora. *Gamification - como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um guia completo: do conceito à prática*. 2ª ed. São Paulo: DVS, 2015.
- [9] MOURA, Adelina. *Escape Room Educativo: os alunos como produtores criativos*. In Afonso, Maria Elisete Conde P., Ramos, António Luís, *Livro de Atas, III Encontro de Boas Práticas Educativas*, CFAE Bragança Norte, 2018.

Capítulo 19

Um exemplo de atividade prática a distância na disciplina de Microbiologia: Confecção da coluna de Winogradsky

Patrícia Bolzan Agnelli

Bárbara Bourroul de Melo

Clovis Wesley Oliveira de Souza

Resumo: A montagem da coluna de Winogradsky foi uma atividade prática proposta na disciplina de Microbiologia do curso de Engenharia Ambiental, modalidade a distância, da UFSCar, nos anos de 2010 a 2018. Esta atividade consistiu na realização individual de um experimento prático sem a necessidade da presença dos alunos nos pólos, com participação interativa e troca de informações por meio do ambiente virtual de aprendizagem. O objetivo desta atividade foi permitir que os alunos observem os fenômenos químicos e biológicos que ocorrem em uma coluna de água e sedimento, ao longo de 8 semanas, devido ao desenvolvimento de diferentes grupos microbianos. Os discentes receberam instruções sobre a montagem da coluna e foram orientados a postar fotos, acompanhadas de comentários, semanalmente, por meio da ferramenta base de dados. Um fórum de dúvidas específico também integrou a atividade, onde os alunos puderam comentar as mudanças observadas e discutir as mesmas com os tutores e colegas. Um relatório final sobre o experimento também foi solicitado ao final de 8 semanas. A atividade influenciou positivamente o aprendizado sobre a ciclagem de nutrientes e as relações microbianas em um ecossistema aquático.

Palavras-chave: coluna de Winogradsky, sucessão microbiana, diversidade microbiana.

1. INTRODUÇÃO

A educação à distância tem crescido muito no mundo nos últimos anos, O aprimoramento das tecnologias de informação e comunicação vem possibilitando este crescimento, o qual vem ao encontro de necessidades do modo de vida contemporâneo, tais como ampliar o acesso à educação, romper distâncias e aproveitar o tempo da maneira mais produtiva possível (Litwin, 2001; Romão, 2008). Cursos de nível superior à distância ou semi-presenciais são uma realidade em muitos países, e também no Brasil, onde a educação à distância não deve mais ser considerada ensino de baixa qualidade, como era considerada até pouco tempo (Maia & Mattar, 2007; ABED, 2012).

As disciplinas que exigem atividades práticas e laboratoriais, devido a características próprias, como é o caso da Microbiologia, tornam-se as mais desafiadoras ao serem ministradas à distância. Porém, mesmo elas podem ser ensinadas com sucesso nessa nova modalidade de ensino-aprendizagem emergente, com o auxílio de vídeo-aulas demonstrativas de atividades laboratoriais, programação de algumas aulas práticas nos pólos presenciais e realização de atividades interativas alternativas, que sejam realizadas individualmente de uma forma prática e depois compartilhada e discutida no ambiente virtual. Desde o ano de 2007 a UFSCar passou a oferecer cursos de graduação à distância em parceria com a Universidade Aberta do Brasil (UAB), sendo a Secretaria Geral de Educação à Distância (SEaD) instalada em 2009, dividida em diferentes coordenações, com a finalidade de executar as políticas, apoiar as ações e garantir a qualidade do ensino da educação à distância na universidade (BRASIL, 2006; UAB, 2014; UFSCar Virtual, 2014).

O presente capítulo visa relatar e discutir a aplicação de uma atividade interativa proposta pela equipe que ministrou a disciplina de Microbiologia, do curso de graduação de Engenharia Ambiental da EaD / UAB-UFSCar, nos anos de 2010 a 2018: a confecção da coluna de Winogradsky. Esta coluna foi idealizada inicialmente pelo microbiologista russo Sergei Winogradsky, em 1880, e trata-se de um modelo de estudo que retrata fenômenos que ocorrem no sedimento e na coluna de água iluminada, simulando um ecossistema aquático natural. A construção da coluna de Winogradsky é um experimento que demonstra a diversidade metabólica dos microrganismos e o papel dos microrganismos nos ciclos biogeoquímicos. Quando a coluna fica exposta à luz pode-se observar o desenvolvimento de diferentes comunidades microbianas relacionadas com as diferentes concentrações de oxigênio, gás sulfídrico (H₂S) e de nutrientes e a intensidade e penetração da luz. Tais comunidades são distinguíveis pela estratificação da coluna em camadas de diferentes cores. Cada comunidade depende da presença da comunidade anterior e condiciona o desenvolvimento da comunidade seguinte (Winogradsky, 1887; Bertram *et al.*, 1993; Gomes & Osório, 2011).

O objetivo da atividade foi possibilitar que todos os alunos realizassem uma observação crítica da estratificação da coluna de Winogradsky, ao longo do tempo, devido ao aparecimento de diferentes grupos microbianos, e, ao final, levantassem uma discussão sobre os microrganismos que se estabeleceram na coluna e compreendessem seus papéis nos ciclos biogeoquímicos.

2. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Para a realização da atividade, no ambiente virtual de aprendizado (Moodle) foram disponibilizados vídeo aulas (<https://www.youtube.com/watch?v=4bAN0FCjxyQ>), roteiro de confecção e fórum de dúvidas. As principais etapas da montagem são descritas a seguir.

Materiais necessários para construir a coluna

Os materiais solicitados aos alunos para a montagem da coluna de Winogradsky foram os seguintes:

- Fonte de celulose (por exemplo papel jornal não impresso ou papel toalha);
- Garrafa PET transparente lisa de 600 mL;
- Sedimento e água de lago ou rio;
- Gema de ovo cozida e triturada;
- Uma colher de chá de fermento em pó químico (carbonato de cálcio e bicarbonato de sódio);
- Adubo químico para plantas;
- Um palito de madeira.

Metodologia para a construção da coluna

As instruções que foram disponibilizadas aos alunos para a montagem da coluna estão descritas a seguir:

- Picar o papel;
- Encher 1/3 da garrafa PET com papel picado;
- Em um pote plástico, colocar sete colheres (de sopa) de sedimento;
- Adicionar a gema de ovo triturada, o fermento químico e o adubo químico para plantas ao sedimento, e homogeneizar a mistura. Calcular a dose do adubo recomendada para o volume da garrafa, antes de adicionar ao sedimento;
- Para facilitar o enchimento da garrafa, cortar o terço superior de uma outra garrafa PET de 2 litros, inverter e fixar com fita crepe como se fosse um funil na boca da garrafa que receberá os ingredientes;
- Com um palito de madeira, preencher a garrafa com o sedimento até 2/3 de seu volume;
- Compactar o material para retirar bolhas, realizando pequenas batidas na garrafa;
- Preencher o terço restante da garrafa com a água do lago;
- A garrafa, com a tampa semiaberta (levemente rosqueada), deve ser exposta a luz, de uma janela ou varanda, à temperatura ambiente. Ela não deve ser exposta diretamente ao sol;
- Observar diariamente a aparência da coluna, atentando para a cor e a turbidez da água, a cor do sedimento e a produção de gás;
- Examinar e fotografar a coluna semanalmente, anotando as mudanças observadas a cada semana;
- Postar as fotos e as observações no ambiente virtual, semanalmente, na ferramenta base de dados.

A dinâmica da atividade

Primeiramente, as instruções para a montagem da coluna foram disponibilizadas no ambiente, sendo determinada uma data para tal. Aos alunos que tinham disponibilidade e facilidade para irem aos pólos presenciais foi dada a opção de acompanharem a montagem de uma coluna no seu pólo de referência, com o auxílio de um tutor presencial, sendo que deveriam retornar ao local, uma vez por semana, para observar as mudanças ocorridas nas colunas e tirar fotos. Os pólos presenciais neste oferecimento da disciplina estavam localizados nas cidades de Itapetininga, Jales e São José dos Campos, no estado de São Paulo. Os alunos também poderiam optar por confeccionar uma coluna em casa, de forma individual. Todos os alunos foram orientados a fotografar a coluna e postar fotos, acompanhadas de comentários e observações, semanalmente, no ambiente virtual, de uma forma breve, resumida, através da ferramenta base de dados.

A base de dados é uma ferramenta virtual que possui uma caixa de texto para a digitação das observações semanais dos alunos e um local para anexar o arquivo contendo as fotos, em formato pdf, doc ou ppt. A base de dados ficou ativa por nove semanas. Recomendou-se que as fotos fossem postadas em um arquivo anexo após serem identificadas com seu número, atribuído de forma sequencial ao longo das semanas, e com a data em que foram tiradas. Cada postagem semanal do diário, nesta base de dados, ou seja, cada relato semanal, deveria ser identificada da mesma forma. A atividade contaria presença para o aluno que postasse no mínimo oito relatos no diário, e a nota da atividade seria correspondente à nota obtida no relatório final.

Fez parte da atividade também, ao longo dessas semanas, um fórum de dúvidas das atividades experimentais, onde os alunos podiam perguntar dúvidas sobre as mudanças que estavam ocorrendo na coluna, comentar estas mudanças com os tutores e com outros colegas, e discutir alguma eventual diferença entre a coluna de um aluno e outro. Ao final das nove semanas os alunos deveriam postar um relatório completo sobre o experimento, o relatório final, englobando um conjunto de todas as observações semanais e todas as fotos, as suas explicações para as alterações verificadas na coluna e as conclusões finais que puderam obter. Recomendou-se que o relatório contivesse as seguintes subdivisões: introdução, metodologia, resultados, discussão, conclusões e referências bibliográficas.

3. DISCUSSÃO

Principais características macroscópicas observadas nas colunas de Winogradsky

A seguir são apresentadas as fotografias de uma das colunas confeccionadas pelos alunos, no oferecimento da disciplina de Microbiologia da graduação de Engenharia Ambiental na modalidade a distância da UFSCar, no ano de 2016.

Nas Figuras 1 a 3 podemos observar a foto de uma coluna no dia em que foi confeccionada, após 4 semanas e após 8 semanas de sua confecção, respectivamente.

Figura 1. Fotografia da coluna no dia em que foi confeccionada. Água e sedimento foram retirados do Rio Sorocaba, na cidade de Sorocaba, interior do estado de São Paulo.



Fotografia original de Bárbara Bourroul de Melo.

Figura 2. Coluna na quarta semana após a confecção. Na região inferior da coluna podemos observar regiões escuras que são decorrentes da reação do H_2S produzido pelas bactérias redutoras de enxofre, com o ferro presente no sedimento, produzindo o sulfeto ferroso, que tem coloração preta. Na região central, acima do sedimento, as regiões com cores esverdeadas e púrpuras revelam o desenvolvimento das bactérias sulfurosas verdes e púrpuras. Na região superior da coluna de água a presença de algas deixou a água com uma coloração esverdeada.



Fotografia original de Bárbara Bourroul de Melo.

Figura 3. Aspecto da coluna na oitava semana após a montagem. Na região central da coluna, acima do sedimento, as regiões com cores esverdeadas e púrpuras aumentaram, indicando um maior desenvolvimento das bactérias sulfurosas verdes e púrpuras



Fotografia original de Bárbara Bourroul de Melo.

Interpretação da estratificação observada nas colunas de Winogradsky

Um agrupamento dos principais fenômenos que foram identificados no experimento e explicados nos relatórios finais está descrito a seguir, uma breve interpretação da estratificação que geralmente ocorre na coluna de Winogradsky, quando abrigada em local claro, ao longo de 9 semanas. São exemplos de referências bibliográficas que discutem a ecologia microbiana e a ciclagem de nutrientes, conceitos que explicam os eventos observados na coluna, as obras de Tortora *et al.* (2005), Madigan *et al.* (2010) e Gomes *et al.* (2011).

Inicialmente, no momento da montagem da coluna, inúmeras variedades de microrganismos estão presentes no sedimento, em número reduzido. Após algumas semanas, cada tipo de microrganismo se multiplica preferencialmente em uma região da coluna, que seja mais adequada em relação a características próprias de seu metabolismo, de forma que a coluna fica estratificada, com camadas de diferentes cores, podendo ser dividida didaticamente em 3 zonas: zona anaeróbia, zona microaeróbia e zona aeróbia, se descritas de baixo para cima.

Na região mais inferior da coluna ocorre um rápido consumo de oxigênio pelas bactérias heterotróficas, com isso esta região torna-se anaeróbia. Isso favorece a multiplicação dos microrganismos anaeróbios, que fermentam a matéria orgânica e realizam a respiração anaeróbia. As bactérias celulolíticas, por exemplo as do gênero *Clostridium*, degradam a celulose em glicose e a fermentam para obter energia, produzindo substâncias como etanol e ácido acético. As bactérias redutoras de enxofre, como as do gênero *Desulfovibrio*, utilizam o sulfato ou outra forma oxidada do enxofre como acceptor de elétrons, produzindo assim o H_2S . Parte do H_2S reage com o ferro presente no sedimento produzindo o sulfeto ferroso, que tem coloração preta.

A difusão de parte do H_2S do sedimento para a água possibilita o desenvolvimento das bactérias sulfurosas verdes e púrpuras, fotossintetizantes, que vão compor duas camadas coloridas superiores ao sedimento. Elas utilizam a energia da luz, produzem matéria orgânica a partir do CO_2 , e produzem enxofre como resultado da fotossíntese anoxigênica. O enxofre produzido por tais bactérias retornam ao sedimento e é reciclado por outras bactérias, como as *Desulfovibrio spp.*

Uma camada de água acima das bactérias fotossintetizantes pode ficar de cor avermelhada devido ao desenvolvimento das bactérias púrpuras não-sulfurosas, como as dos gêneros *Rhodospseudomonas*, *Rhodospirillum* e *Rhodomicrobium*, que são fotoheterotróficas e crescem em condições anaeróbias, utilizando a luz como fonte de energia e os ácidos orgânicos como fontes de carbono, os quais são produtos

da fermentação de outras espécies anaeróbias, como *Clostridium spp.* Elas não sobrevivem em altas concentrações de H₂S, por isso permanecem acima das bactérias sulfurosas verdes e púrpuras.

O H₂S que se difunde em direção à zona aeróbia pode ser oxidado pelas bactérias sulfurosas oxidantes. Essas bactérias se multiplicam entre a zona aeróbia e a zona anaeróbia da coluna. Elas são quimioautotróficas, obtêm energia a partir da oxidação do H₂S e usam o CO₂ como fonte de carbono. São exemplos as bactérias sulfurosas despigmentadas, como as do gênero *Beggiatoa*, *Thiothrix* e *Thiobacillus*.

No topo da coluna, na zona aeróbia, desenvolvem-se microrganismos fotossintetizantes e autotróficos, que realizam a fotossíntese oxigênica e produzem O₂. São exemplos as cianobactérias. As algas também se multiplicam desde a primeira semana na zona superior da coluna de água, e deixam a água com uma coloração esverdeada. São exemplos as *Diatomáceas* e *Euglenóides*. É comum surgir um biofilme, com aspecto de uma película na superfície da água, contendo um conjunto de bactérias aeróbias heterotróficas e produtos secretados por elas, principalmente polissacarídeos. As bactérias da superfície podem também apresentarem-se protegidas por tubos proteicos impregnados com hidróxido de ferro, substância que proporciona um aspecto de ferrugem para o biofilme bacteriano.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade experimental interativa da confecção da coluna de Winogradsky influenciou positivamente o aprendizado dos alunos sobre a ecologia microbiana, a ciclagem de nutrientes e as relações entre diferentes grupos microbianos em um ecossistema aquático, na disciplina de Microbiologia do curso de Engenharia Ambiental, na modalidade a distância da UFSCar.

Mostrou-se bastante apropriada para cursos semi-presenciais e a distância, por ter sido realizada individualmente pelos alunos em suas residências, e por ter sido compartilhada e discutida no ambiente virtual, com a participação de todos, de forma assíncrona, cada um a seu tempo. Ela demonstrou como uma atividade prática pode ser desenvolvida a distância sem que ocorra perda na qualidade do ensino e aprendizagem.

A atividade teve o seu lado prático, experimental, composto pelo trabalho manual de montagem da coluna e pela observação semanal de alterações visíveis, e ao mesmo tempo, o seu lado teórico, composto pelas discussões no fórum, e pela confecção do relatório final, possibilitando assim o levantamento de dúvidas e explicações para os fenômenos observados. Os alunos fizeram a montagem da coluna *in loco*, e, ao mesmo tempo, observaram as montagens dos colegas e realizaram discussões *on line*.

A postagem de fotos foi uma característica positiva, visto que possibilitou que os alunos observassem as colunas de todos, mesmo a distância, o que enriqueceu a discussão e o aprendizado. O apelo visual é algo que colabora para uma memória duradoura de conceitos novos, sendo esta mais uma característica positiva da atividade em questão.

REFERÊNCIAS

- [1] ABED (Associação Brasileira de Educação à Distância). (2012). Censo EaD.BR 2012/2013. Relatório analítico da aprendizagem à distância no Brasil. Disponível em: http://www.abed.org.br/censoead/censoEAD.BR_2012_pt.pdf. Acessado em fevereiro de 2014.
- [2] Bertram, P.A.; Buller, C.S.; Stewart, G.C.; Akagi, J.M. Isolation and characterization of a *Bacillus* strain capable of degrading the extracellular glucan from *Cellulomonas flavigena* strain KU. *Journal of Applied Bacteriology*, v. 74, n. 4, p. 406-466, 1993.
- [3] BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. (2006). DECRETO n. 5.800, de 8 de junho de 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5800.htm. Acessado em: março de 2014.
- [4] Gomes, A.; Osório, L.S. Utilização da coluna de Winogradsky para a demonstração do efeito dos metais pesados na microbiota oxidante do enxofre em ambientes aquáticos: uma abordagem experimental. *Cadernos UniFOA*, v. 16, n. 1, p. 21-28, 2011. <Disponível em: <http://unifoa.edu.br/cadernos/edicao/16/21.pdf>. Acessado em: janeiro de 2014>.
- [5] Litwin, E. (2001). Educação a Distância: Temas para o Debate de Uma Nova Agenda Educativa. Porto Alegre: Artmed.
- [6] Madigan, M.T.; Martinko, J. M.; Dunlap, P.V.; Clark, D.P. *Microbiologia de Brock*. 12 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

- [7] Maia, C.; J. Mattar. ABC da EaD: a Educação a Distância hoje. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2007.
- [8] Romão, E.S. (2008). Políticas da educação à distância no Brasil: desvios e desafios. *Revista teoria e prática da educação*, 11(2), 199-206.
- [9] Tortora, G.J.; Funke, B.R.; Case, C.L. *Microbiologia*. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- [10] UAB. Sobre a UAB: O que é UAB e como funciona. (2014). Disponível em: http://www.uab.capes.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=6&Itemid=18. Acessado em: março de 2014.
- [11] UFSCar Virtual. UAB-UFSCar. Equipe da UAB. 2014. <Disponível em: <http://www.uab.ufscar.br/menu/uab-ufscar/equipe-da-uab>. Acessado em: fevereiro de 2014>.
- [12] Winogradsky, S. Uber Schwefelbakterien *Botanische Zeitung*, Leipzig, v. 45, n. 4, p. 489-507, 1887.

Capítulo 20

O ensino remoto de Geopolítica e teoria da Geografia na UEPB, Centro de Humanidades, Campus III, entre 2020 e 2021

Mariano Neto Belarmino

Resumo: O Relato de experiência docente tratou sobre o ensino das disciplinas de Geografia Política e Geopolítica, além da disciplina de Teoria e Evolução do Pensamento Geográfico, ministradas pelo autor, ao longo de três períodos (2020.1, 2020.2 e 2021.1), enquanto atividades remotas, decorrentes do isolamento social, provocado pela expansão da pandemia de Covid-19 (Coronavírus), que atingiu todas as instituições de ensino em todo o país. Essa vivência acadêmica virtual, considerou enquanto objeto de investigação doze (12) turmas de estudantes, seis (06) turmas de primeiro período, representadas por estudantes do curso de Teoria da Geografia, com três (03) turmas do período vespertino e três (03) turmas noturnas. As outras seis (06) turmas foram representadas pelos estudantes do sétimo (7º) período, vinculadas a disciplina de Geografia Política e Geopolítica, com três (03) grupos vespertinos e três (03) noturnos. Em média, tivemos cerca de 360 estudantes matriculados, sendo cerca 240 do primeiro e 120 do sétimo período. A ideia por trás da escolha destes dois grupos de estudantes, se justifica pela diferença entre os estudantes veteranos, que já estavam na universidade e desfrutavam do ensino presencial há seis (06) períodos, em comparação aos estudantes calouros, que ao entrarem na universidade, se tornaram as primeiras turmas a vivenciarem ou experienciarem aulas completamente remotas. Relatamos a transição entre o ensino presencial e remoto, com a utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), ferramentas essenciais para a execução das aulas teóricas, além do uso de redes sociais e plataformas digitais para a disseminação de conhecimentos e trocas de experiências em salas virtuais. Finalizamos este relato com a identificação dos impactos que a pandemia do Covid-19 provocou no processo de ensino aprendizagem em geografia, a partir de experiências vividas e em meio a maior pandemia mundial de Covid-19.

Palavras-Chave: Covid-19, Ensino Remoto, Teoria e Geopolítica.

1. INTRODUÇÃO

Ser professor é enfrentar desafios e incertezas e a vida é imprevisível em todos os sentidos. Moran (2001) um dia desses nos alertava para os sete saberes necessários à educação do futuro. Um livro pequeno, mas de muita valia para tratar do processo de ensino aprendizagem em tempos de pandemia do Covid-19. Com esse autor apresentamos a ideia central que norteia esse relato de experiência, em que, as tecnologias informacionais do século XXI, que já eram superficialmente aplicadas o ensino, se tornaram ferramentas fundamentais ao ensino remoto em diferentes níveis educacionais.

O objeto de estudo dessa pesquisa foi a sala de aula sem chão, ou a sala de aula de geografia fora do lugar, colocados na perspectiva do mundo virtual. Pois existiam os grupos de estudantes, mas estes, não poderiam se encontrar presencialmente, então como afirma Lévy (2000), o ciberespaço e a cibercultura presentes em diferentes realidades sociais, se tornaram fundamentais para esse novo momento de pandemia mundial do Covid-19. Claro que, em momento algum, Lévy escreveu que estaríamos diante de uma pandemia mundial, que justificasse a necessidade do uso de tecnologias da informação e comunicação para um novo tempo de educação e aprendizagem.

O objetivo geral com esse estudo foi analisar as práticas educacionais na disciplina de Teoria e Evolução do Pensamento Geográfico e, da disciplina de Geografia Política e Geopolítica, ministradas pelo autor, com a participação na monitora Adrielen Andrade, durante o período de pandemia do Covid-19, entre o período de março de 2020 a outubro de 2021.

Os objetivos específicos com o estudo foram: a) identificar o processo de ensino aprendizagem das disciplinas teóricas do primeiro e do sétimo períodos, com ensino vespertino e noturno; b) observar as limitações técnicas e informacionais dos estudantes, professor e monitora para a realização do fazer acadêmico em período da pandemia de Covid-19, no âmbito do ensino superior de geografia; c) Estudar os impactos das aulas remotas, de maneira sincrônica e assíncrona a partir do universo das disciplinas de Teoria da Geografia e de Geografia Política e Geopolítica, considerando as ferramentas e redes sociais para fins educacionais virtuais e; d) expor os impactos no sistema de ensino remoto nas turmas pesquisadas enquanto experiências iniciais no contexto da pandemia.

Nosso primeiro ponto de abordagem considerou que até o dia 19 de março de 2020, o sistema de ensino era integralmente em modalidade presencial. Porém, devido à forte e rápida propagação mundial do vírus COVID-19, chegada ao Brasil no mês de fevereiro de 2020, houve a necessidade de parada das atividades universitárias e, em seguida, a implantação provisória do Ensino Emergencial Remoto em todas as instituições de ensino do país. Tratando-se de um período de aulas no formato virtual, esta experiência proporcionou novidades a respeito do processo de ensino e aprendizagem.

Depois de 37 anos enquanto professor que realizava seus cursos ou disciplinas de maneira presencial, em contato direto com os estudantes e demais professores e desde o ano de 2002, vinculado ao Departamento de Geografia da UEPB, de repente, no começo do semestre 2020.1, depois de 15 dias de aulas presenciais, recebemos a impactante notícia e as normas legais, de que teríamos que parar nossas atividades educacionais, para cumprimos uma quarentena e/ou o isolamento social, pois o Covid-19 havia chegado ao Brasil e estava se espalhando rapidamente pelos diferentes Estados do País.

Todos/as acreditávamos que seria algo rápido, coisa de 40 a 60 dias e tudo voltaria a sua normalidade. O Governo Federal, através do presidente da República, Jair Bolsonaro (Sem Partido), rapidamente declarou que se tratava de “de uma gripezinha” e que o país não poderia parar, pois a economia poderia colapsar. Os gestores das universidades e escolas, os sindicatos e toda a sociedade passaram a discutir os princípios ou alternativas para que os prejuízos com o isolamento e com a pandemia do Covid-19, fossem minorados o mais rápido possível.

Com a suspensão das aulas e de todas as atividades docentes, discentes e técnicas, passamos a sofrer uma angústia ou abstinência de trabalho e o único lugar ou possibilidade de encontrarmos os estudantes e os demais companheiros e companheiras de trabalho, era através das redes sociais. A pandemia do Covid-19 havia revolucionado o modo de vida das pessoas em todo o mundo e, no caso dos profissionais de educação e dos estudantes, a situação era implacável, pois se tratava de uma categoria que presencialmente, sempre estava aglomerada, pois salas de aulas com tamanhos limitados, climatizadas, com em média 35 a 40 estudantes era caracterizada como sinônimo de aglomeração.

Uma saidinha na rua era motivo de tensão e terror de todo o núcleo familiar, pois a cada dia que passava, se anunciavam casos e mais casos de pandemia. Notícias de estudantes e de professores, casos de mortes de familiares e amigos de trabalho, começaram a gerar um stress e uma impotência humana diante de uma doença invisível e micro-orgânica, para alguns nem orgânica poderia ser considerada, pois o vírus não

possuía uma identidade de organismo. No entendimento de Pasini et al (2020), a pandemia do covid-19 gerou um impacto forte no ensino presencial em diferentes níveis do básico ao superior, afastando milhões de estudantes das salas de aulas e das escolas, gerando um alvoroço entre os gestores, estudantes, profissionais da educação e familiares.

Em junho de 2020, finalmente a UEPB estabeleceu as normas legais para retomada das atividades, em todos os níveis e de maneira remota (*RESOLUÇÃO/UEPB/CONSEPE/0229/2020*). Essa foi uma decisão consensual, apesar de ter existido forte resistência da categoria docente, pois se discutia muito mais as possíveis limitações e falhas do sistema do que a total paralisia das atividades. Para tal realização a UEPB, contratou uma plataforma mundial para abrigar todos os estudantes, professores e técnicos a rede google e aos serviços de salas virtuais (*classroom*), transmissão de aulas (*googlemeet*), entre outras ferramentas disponíveis no *Gsuite*, como contas de e-mail institucional e sistemas integrados de arquivamento de dados e gravação de atividades.

2. APONTAMENTOS TEÓRICOS ENTRE O PARADGMA INFORMACIONAL. A PANDEMIA DO COVID-19 E O ENSINO REMOTO

Carolei (2002, p. 261), brinca com a ideia do “Ensino-Aprendizagem e a nova Alquimia do Virtual”, o brincar aqui, não é no sentido lúdico das experiências em traçar argumentos teórico de um campo que ainda nem existia direito. Mas essa busca para a sua dissertação de mestrado foi fundamental para nossa atual reflexão, pois para ela foi algo extremamente difícil, diante da escassez de dados, duas décadas depois é como se estivéssemos fazendo descobertas pelo menos dez novas galáxias de materiais, teses, dissertações, artigos e tudo o que você possa imaginar em termos de ensino, aprendizagem e ação comunicativa virtual.

Freire (1996), ao propor uma pedagogia da pergunta ao invés da resposta, identifica que as novas tecnologias apresentam novos estímulos e desafios a curiosidade, apontando para ideia em que os que escaparam da “morte da escola”, possam modificá-la para uma escola a altura do seu tempo. O que nos diria Freire, em relação ao uso de todas estas tecnologias e no distanciamento entre os principais atores sociais do processo de ensino-aprendizagem, em meio a uma pandemia mundial de covid-19? Poderíamos nos surpreender com sua posição pedagógica, diante do estímulo as perguntas e não as respostas.

Carolei (2002) nos permite refletir que, talvez estejamos diante de um debate antigo, sobre o processo de ensino-aprendizagem, em que o professor foi por muito tempo o centro do processo de aprendizagem o que, com a tecnologia e a possibilidade de autoinstrução, com pouca mediação docente e muita tecnologia envolta, se estabelecem novas conexões que fogem a modelagem da escola tradicional, pautada pela formação, através da transmissão de conhecimentos, sem muita interação tecnológica, ou apenas enquanto suporte ao processo de ensino-aprendizagem.

Como afirma Castells (2008), agora estamos em um novo mundo, em novas vivências educacionais e os professores e estudantes, mesmo que se trate de gerações distintas, até certo ponto, se encontram com em mundo informacional, cada vez mais veloz e cada vez mais envolvente. As redes de computadores, as redes sociais, a internet e as centenas de programas educacionais virtuais, estão ao alcance de significativa parcela da sociedade, mais ainda não tinham sido testados em larga escala e em todos os níveis de aprendizagem. Com a pandemia do covid-19 e sem uma saída viável por outros meios, os sistemas de educação foram adaptados para situações remotas.

Lévy (2000) analisa que, entre o final do século XX e início do século XXI, estaríamos entrando em uma nova dimensão humana, em que, na cibercultura havia um paradoxo entre a dominação das tecnologias informacionais e a abertura do mundo para uma nova “inteligência coletiva”, que se registrava na possibilidade de uma “antropologia do ciberespaço”. A pandemia do Covid-19 e os desafios para a realização de aulas e para a produção de conhecimentos de maneira remota, aparece em alguns dos apontamentos de Lévy (2000), se antecipando em duas décadas aos processos de conhecimento e informação, cada vez mais virtuais e remotos, sem que se perdesse a experiência coletiva dos atores envolvidos.

O que Morin (2001) nos alertou em se tratando de uma educação do futuro, se encontra nos conflitos entre a modernidade e a contemporaneidade, ainda estavam presas as estruturas sociais hierarquizadas, mas com potenciais a se transformarem, na medida em que, os processos de conhecimentos se tornavam, tanto mais técnicos, quanto mais humanizados, se encontrariam obrigatoriamente com o uso de aparelhos eletrônicos, fundamentais a universalização e a formação intelectuais humanas em diferentes escalas.

Achamos que o autor se preocupou, mas não imaginou que uma pandemia em escala mundial, poderia acelerar tanto, as práticas educacionais, como já havia previsto em relação a velocidade informacional em

escala planetária, colocando os professores num novo e desafiador papel para mediar e facilitar as relações distantes, entre estudantes individuais, computadores e momentos coletivos distanciados de aprendizagem.

Esse é um importante debate que os autores como Lévy (2000) e Morin (2001), começaram a análise, quando estávamos iniciando significativas experiências que passaram a ser denominadas de sociedade em rede (CASTELLS, 2008). Não queremos entrar essa gigantesca seara do mundo tecnológica e nem uma dialética do ciberespaço, pois existe um consenso entre os diversos teóricos, em que estamos vivenciando um novo paradigma, em que o mundo informacional redimensionou tanto a ciência, quanto a vida, a cultura e, até mesmo os costumes societários (ALVES; MARTINEZ 2002).

Não podemos perder de vista essa preocupação teórica, pois de acordo com Alves; Martinez (2002), o ciberespaço interfere diretamente no mundo do trabalho, em que a tecnologia e até mesmo a política estarão sujeitas a essa nova ordem do capitalismo global. Um dos setores mais impactados pelo ciberespaço, será o trabalho docente, pois com as tecnologias da informação e comunicação, independente das redes sociais, em apenas duas décadas, surgiram diferentes plataformas, aplicativos e sistemas educacionais com ferramentas para o processo de ensino aprendizagem.

Dentro dos conhecimentos geográficos, a revolução informacional (CASTELLS, 2008), trouxe para os geógrafos um novo universo para a projeção cartográfica, através das imagens de satélites e dos Sistemas de Informação e Posicionamento Geográfico (GPS), além de plataformas com uma cartografia digital, processada em tempo real, através das redes de computadores (LÉVY, 2000). Com sistemas intuitivos popularizados, através dos computadores e celulares, qualquer pessoa, passou a usar aplicativos georreferenciados, para identificação e localização de áreas, obrigando os professores a reinventarem seus argumentos teóricos e suas práticas de ensino de geografia.

Em se tratando das ciências sociais e humanas, Santos (2001), fez uma profunda e crítica leitura sobre o processo de globalização, completando o seu esquema teórico e metodológico em que ele considerava o pensamento humano atrelado ao desenvolvimento tecnológico e como um bom marxista, via em seu esquema a ideia de um “meio técnico, científico, informacional”, todas estas etapas controladas pela dinâmica do modo de produção capitalista. O mundo informacional nos levava para uma lógica de pensamento único e que este poderia desaguar em uma consciência universal. Resta saber se, quem controla sistematicamente todos estes meios, irá permitir essa consciência universal?

Um grande desafio pensado por Lévy (2000) reside na virtualização do processo de ensino-aprendizagem, em que, as barreiras espaciais perdem importância, mas será que docentes e discentes, estão preparados para a interconexão e/ou multidimensionalidades do ciberespaço? Mesmo que todos e todas já estivessem conectados em redes de computadores e experienciando várias formas de comunicações em redes sociais, com a pandemia do COVID-19, vivemos uma verdadeira tensão em como continuar o processo de ensino-aprendizagem de maneira remota.

As resistências vieram de todas as direções e mesmo que, já existissem diferentes plataformas e ferramentas digitais para a realização de aulas, pesquisas e encontros virtuais para aulas coletivas, muitos não estavam convencidos que, fosse possível realizarmos aulas remotas. Um dos maiores medos dos docentes, era a exposição de suas identidades diante de um mundo em que as imagens e a deturpação do universo virtual, poderiam distorcer profundamente o processo de ensino-aprendizagem.

Para Lévy (2000) o ciberespaço desafia a lógica formal do tempo-espço e no processo de ensino-aprendizagem distorcem o espaço-tempo e se encontram sem estarem presentes, são imagens, rostos e telas, em que as pessoas interagem em uma conexão em rede, mas, caso não possam naquele momento, se reportam aos registros gravados digitalmente e disponíveis através de links.

Ao orientar Moura (2021), sobre o ensino remoto de geografia em escola pública estadual de Campina Grande, percebemos que existia um grande fosso entre os estudantes da periferia, que não possuíam condições socioeconômicas e nem técnicas para acompanhar as aulas remotas, deixaram os professores e os responsáveis por essas crianças, completamente vulneráveis, quanto ao processo de ensino-aprendizagem de maneira remota em tempo de isolamento social devido a pandemia do Covid-19. O outro aspecto desse segmento educação, foi a preocupação quanto a autonomia dos educandos em se concentrarem para a continuidade de suas atividades acadêmicas, que eram realizadas em casa.

De acordo com Alves (2020), o ensino remoto é apenas uma atividade temporária e que se adequa as necessidades do isolamento social, levando os professores do ensino regular a desenvolverem suas atividades de forma virtual e remotamente, através de tecnologias digitais e informacionais. A escolha do sistema ou plataforma digital varia de instituição para instituição, em que, os professores se utilizam de redes sociais como *WhatsApp*, *instagram*, *facebook*, *google*, entre outros meios e ferramentas.

Em pesquisas mais atuais, Moran (2015), considera que as novas tecnologias informacionais permitem que os acadêmicos pesquisem de maneira online, tanto individualmente, quanto em grupos, gerando pesquisas em diferentes escalas e instituições. Isso quebra com as antigas fronteiras materiais ou físicas. Na atualidade você pode interagir com pesquisadores de diferentes países e até mesmo a barreira linguística é quebrada, através dos diferentes programas tradutores de textos e de falas. O que antes se limitava ao espaço físico de um prédio, agora pode circular livremente pelas redes de computadores.

Claro que precisamos ficar alertas para projetos mecanicistas de automação e reprodução de conhecimentos sem de fato haver aprendizagem. Aspecto também discutido por Morin (2001), quando trata da complexidade em se tratando das relações sociais em redes de computadores. Pois precisamos considerar que estão em jogo múltiplas relações: sociológicas, econômicas, políticas e até psicológicas, que os envolvidos estão sujeitos nestas interações e inter-relações socio cibernéticas.

De acordo com Rodini et al (2002), mesmo que as ferramentas digitais contribuam para a aprendizagem, com o avanço dessas tecnologias nas escolas, não podemos perder de vista, a importância das relações interpessoais e nem as condições materiais e humanas ofertadas pelo ensino presencial, pois estes são fundamentais ao processo educacional formal.

Para Rodini et al (2020) a pandemia do covid-19 atingiu estudantes e professores em todos os níveis, pois o isolamento social criou um momento atípico e de adaptação que ainda estão em processo de experimentação. Nem todos estavam preparados e equipados para esse novo momento, daí considerarmos que a educação remota é uma realização temporária dos afazeres docentes e discentes.

Como afirma Tapscott (1999), estamos diante de uma geração digital, em meio a um mundo desigual e contraditório, em que, nem todos conseguem acessar estes meios técnicos de maneira satisfatória. Nesse caso, precisamos ficar atentos para as limitações tecnológicas e socioeconômicas dos estudantes, para que em tempos de pandemia e de isolamento social, possam minimamente acessar aos professores e aos meios necessários ao processo temporário e remoto de continuação dos seus estudos.

3. O ENSINO REMOTO DE GEOPOLÍTICA E TEORIA DA GEOGRAFIA NA UEPB, CENTRO DE HUMANIDADES, CAMPUS III, ENTRE 2020 E 2021

A partir de março de 2020, quando a Organização Mundial de Saúde (OMS) e centenas de outras instituições de saúde de diferentes países, confirmaram que o mundo estava diante de uma nova pandemia de Covid-19, as autoridades sanitárias, de saúde e governos do mundo inteiro, iniciaram um processo de medidas para evitar a contaminação das pessoas e entre as medidas, foram definidas quarentenas com isolamento social rigoroso e até *lockdown* foi decretado em alguns países e regiões do mundo.

Uso de máscaras, álcool em gel, fechamento do comércio, escolas e repartições públicas, entre tantas alternativas para garantir o isolamento social e o controle da doença, que já era identificadas em quase todos os países. O fechamento de aeroportos, a suspensão de voos, cancelamento de viagens em cruzeiros e o fechamento de portos e fronteiras entre países, ocorreram quase que instantaneamente, mas a pandemia já era registrada, desde os grandes centros metropolitanos até as pequenas e isoladas cidades de todo o Planeta.

A reação política de alguns governos, ao exemplo do brasileiro, foram de negar a gravidade da pandemia, apostando em algo passageiro e de efeitos insignificantes, apelando para a opinião pública e para os meios de comunicação para a ideia de que o país e nem a economia poderiam parar, sob o risco de uma crise econômica que poderia quebrar o país. Nos Estados Unidos e em alguns países da Europa, como Reino Unido, Itália e Espanha, também houve declarações de que a pandemia seria contornada. Mas foi justamente nestes países que a pandemia se intensificou fortemente, gerando os primeiros casos de óbitos e o colapso nos sistemas de saúde, diante dos elevados números de casos.

As primeiras medidas de isolamento social, apontavam para no máximo 40 dias, mas as tensões de toda a sociedade para a volta da normalidade, parecia impossível e foi nesse cenário que, as instituições de ensino começaram a traçar estratégias para que as atividades escolares pudessem acontecer de maneira remota ou virtual. A UEPB, traçou planos para a melhoria de sua plataforma digital, criando convênios e adquirindo novos produtos digitais, capazes de atender ao conjunto dos professores, estudantes e técnicos, transformando as atividades e o atendimento aos serviços da instituição no sistema *home office*.

Enquanto os gestores da UEPB e de demais universidades, discutiam saídas objetivas para a convivência com a pandemia foram os primeiros acordos e reflexões. Encontros virtuais ou seminários, passaram a se popularizar como *webnários*, coisas que eram seletas em reuniões empresariais ou em grupos específicos

de pesquisas, quando os membros se encontravam em espaços geográficos distintos, foi se tornando cada vez, mas comuns.

Reuniões remotas, entre gestores, lideranças sindicais docentes e técnicas, foram as primeiras saídas encontradas para romper o distanciamento social de maneira virtual. Outro grande debate passou a gerar reflexões nas universidades, a validade ou não da Educação a Distância (EaD), versus a educação presencial. Novos termos ganharam espaço nos debates acadêmicos ou escolares: O ensino remoto, as aulas síncronas versus as aulas assíncronas (ensino híbrido), aulas virtuais; Uso de tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) para promoção das aulas remotas, foram os mais diferentes debates para que a comunidade retomasse suas atividades no que ficou popularizado como atividade “*home office*” e a necessidade de aquisição de equipamentos para que as aulas fossem ministradas diretamente das casas dos professores e professoras.

Em meio a esses debates, já havia sido consumidos cerca de 45 dias sem atividades oficiais e alguns professores, independente e de maneira virtual, foram tentando manter contatos com os estudantes das suas turmas. Esse foi um caminho trilhado por nós, através dos grupos de WhatsApp das turmas, tanto de Geografia Política e Geopolítica, além das turmas de Teoria e Evolução do Pensamento Geográfico, decidimos sistematizar *lives* através do Youtube, sempre em horários noturnos e previamente divulgados entre os grupos, em caráter não obrigatório.

Nessa perspectiva, fomos dando continuidade aos componentes curriculares das disciplinas virtualmente. Com encontros semanais, voltados tanto para as turmas, quanto abertos ao público em geral, inclusive com a participação de outros professores e até mesmo de ex-alunos que já haviam concluído o curso, mas que muitas vezes chegavam até as aulas *lives* e assistiam, discutiam e contribuía com as aulas através dos *chats* de comentários e questionamentos.

Como já utilizava essas ferramentas para os estudantes de Geografia do Curso em EaD, vários estudantes desse sistema, também passaram a assistir as *lives*, como complemento educacional, além de estudantes do curso de geografia do Campus I de Campina Grande (https://www.youtube.com/watch?v=K10zc1th_BQ&t=70s)

Como professor das disciplinas de Teoria e Evolução do Pensamento Geográfico, do primeiro período, além da disciplina de Geografia Política e Geopolítica do sétimo período, do curso de Licenciatura em Geografia do Centro de Humanidades, Campus III da UEPB em Guarabira, já havia ministrado quase um mês de aulas presenciais, mas com a paralisação das atividades, me mantive em contato com as quatro turmas através do *WhatsApp* e, para não ficarmos totalmente parados, fiz a proposta de realizarmos *lives*, através do *youtube*, alusivas aos temas já trabalhados em sala e aos programas da disciplina, que havia sido entregue e discutidos nos primeiros dias de aulas.

Estas *lives* não eram obrigatórias, pois nem todos/as podiam assistir, pois havíamos definido os mesmos dias de aulas, porém as *lives* ocorriam durante a noite e uma vez por semana para cada disciplina. Essa escolha de horário, foi no sentido de garantir que os estudantes trabalhadores, pudessem assistir sem prejuízos de conteúdo. Surpreendentemente, estes encontros eram bem participativos e até estudantes de outras disciplinas, vinham assistir as *lives*, pois divulgávamos nos grupos de WhatsApp e facebook.

O componente curricular Teoria e Evolução do Pensamento Geográfico contribui para o entendimento teórico e metodológico da ciência geográfica. Nela buscamos analisar os conceitos e princípios geográficos com a história da Geografia, ao longo de sua evolução. Em sua abordagem, sempre priorizamos o diálogo, buscando instigar a reflexão dos licenciandos no que concerne a trajetória do saber geográfico de outrora até o pensamento geográfico que resulta na contemporaneidade. Nessa perspectiva, construímos um arcabouço generoso que envolve os fundamentos teóricos, escolas de pensamento e a evolução da ciência denominada Geografia.

As aulas foram mediadas pela plataforma Google Meet, assim, foram realizados encontros síncronos com a turma. Além disso, para a efetivação de um melhor aproveitamento com relação aos conteúdos programados do componente curricular, foi disponibilizado também aulas assíncronas aos alunos.

Em relação a Geografia Política e Geopolítica, chegamos a produzir textos em que foram tratados os temas das pandemias e das guerras e conflitos internacionais, em que foram usados materiais químicos e biológicos. As estratégias das aulas em forma de *lives* foram fundamentais para as duas disciplinas, pois na medida em que realizávamos as *lives*, tínhamos materiais para discutirmos no *googlemeet* e nas aulas síncronas. Chegamos a realizar mais de trinta (30) *lives*, das duas disciplinas, com muita participação, tanto nos *chats*, quanto nos espaços de comentários, em que cada estudante deveria responder alguns questionamentos que eram feitos no Classroom e deveriam ser respondidos no youtube.

Em cada semestre, faço uma atualização dos materiais e deixo ocultos na plataforma, só liberando, de acordo com o andamento dos conteúdos e a ordem dos debates e reflexões teóricas feitas durante as aulas. Um aspecto positivo das aulas remotas, foi a maior participação dos estudantes, pois como são discentes de diferentes cidades, nem todos, assistiam todas as aulas presenciais e agora, temos uma frequência muito maior.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de um ano e sete meses de experiências, estamos relatando essa rica e complexa experiência docente e discente, pois o processo de ensino-aprendizagem aconteceu de maneira não presencial, ora síncrono ora assíncrono, com aulas sistemáticas e assistemáticas e com o uso de materiais didáticos digitais, videoaulas, palestras, *lives*, seminários remotos e até encontros virtuais (*webnários*).

A pandemia revelou ou fez ebulir assustadoramente, os medos de alguns, em debater frontalmente, o sistema de educação formal e presencial e as alternativas de educação a distância, inclusive, anunciando que estaríamos correndo um grande risco em destruímos o atual sistema, gerando a “morte da escola e da profissão docente”, para serem substituídos por máquinas e tutores em um sistema autômato de ensino-aprendizagem completamente desprovido dos professores e de salas de aulas reais.

Diante de um mundo globalizado, em que as redes sociais e as plataformas de informação e conhecimentos estão disponíveis no ciberespaço, foram criadas as condições para uma cibercultura (LÉVY, 2000), em que, aquelas pessoas que possuem as mínimas condições materiais ou tecnológicas, como um celular com sistema operacional IOS ou *android*, consegue acessar conhecimentos em diferentes áreas e campos científicos. Com um computador de mesa ou mesmo portátil, conectado à internet, qualquer estudante consegue fazer pesquisas aprofundadas, assistir aulas remotas, palestras, simpósios, congressos e outras formas de experiências educacionais.

Não podemos perder de vista que, o professor e o estudantes, estão em busca do aprofundamento dos saberes e em hipótese alguma, podemos ficar na superficialidade da informação, ou poderemos cair na tabua rasa das redes sociais que massificam informações curtas e sem profundidade suficiente para que o estudante e o próprio professor, possam mergulhar sem o perigo de bater com a cabeça, nos limites ou bordas de um sistema que pretende apenas uma reprodução tecnicista e autômata de informações.

Vale registrar que, diante do mundo material, os sistemas educacionais, sempre foram considerados redes, em diferentes níveis de saberes. Que, em diferentes países e em diferentes escalas, os processos de ensino-aprendizagem estavam cada vez mais, integrados ao mundo globalizado e a formação das pessoas, tanto para a vida e para o mundo cidadão, quanto para o mercado de trabalho, inclusive, exigindo-se que cada ator social se empoderasse das novas tecnologias, para o acesso mais equilibrado do mundo.

Bibliotecas virtuais, livros, textos, artigos e revistas eletrônicos, permitem a divulgação das pesquisas em tempo recorde, permitindo a atualização teórica e metodológicas, nunca vistas pela humanidade. Livros clássicos são reeditados em formato de e-book (livro eletrônico ou digital), aparelhos específicos para leituras de textos (*kindle*), dão a tônica de que a ciência e a tecnologia estão completamente embricadas, gerando uma expectativa de mudanças também no processo de ensino-aprendizagem, processo esse que gerou diferentes testes de hibridismo educacional em todo o mundo da pandemia do covid-19, ainda em curso.

A pandemia do Covid-19 representa um grande impacto na vida das pessoas, pois durante esses quase dois anos, perdemos familiares, amigos/as, companheiros/as de trabalho. Nossos estudantes passaram por situações semelhantes e sempre aproveitamos momentos das nossas aulas para refletirmos sobre a pandemia e as nossas vidas. Quanto as nossas aulas, como se tratou de disciplinas teóricas, conseguimos, na medida do possível um bom rendimento entre as turmas, mas o calor humano e as aulas presenciais não se comparam, pois o face a face é essencial para o processo de ensino-aprendizagem.

Estamos diante de paradigma informacional e esse processo de ruptura provocado pela pandemia do Covid-19 nos desafiou a novas metodologias e aprendizagens ativas, em que muitos viam a educação através de tecnologias digitais como negativas ou ruins. Ao final, podemos dizer que aprendemos muito mais do que imaginávamos, pois ensinar e aprender, utilizando novas tecnologias, já era um debate de pelo menos duas décadas e que, a pandemia exigiu que colocássemos em práticas, mesmo com dificuldades técnicas, em especial dos nossos estudantes. Mesmo assim, nem tudo se perdeu e até encontramos soluções práticas que não eram imaginadas até então.

Se nas décadas de 1990 a 2000, estávamos utilizando videocassete, retroprojeto e transparências de slides. Entre 2010 e 2020, foram propostos o uso de ferramentas digitais e redes sociais como *o youtube, zoom, googlemet, classroom, WhatsApp* e outras ferramentas para as aulas híbridas e remotas. Se as teleconferências que eram comuns por volta de 2010, em 2020, as aulas remotas passaram a ser os mais importantes meios para a realização do ensino em todos os níveis.

REFERÊNCIAS

- [1] ALVES, Giovanni; MARTINEZ, Vinício (Orgs.). *Dialética do Ciberespaço – trabalho, tecnologia e política no capitalismo global*. Bauru/SP: Editora Praxis (Document Arminda), 2002.
- [2] ALVES, Lynn. Educação remota: entre a ilusão e a realidade. *Interfaces Científicas*, volume 8, n.3, p. 348-365. Aracaju, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/download/9251/4047/>> Acesso em: 26 de abril de 2021 às 15h:26min.
- [3] CASTELLS, Manuel. *A sociedade em Rede*. São Paulo: Paz e Terra, 2008, 11ª ed.
- [4] CAROLEI, Paula. “Ensino-Aprendizagem e a Nova Alquimia do Virtual”. (in:). ALVES, Giovanni; MARTINEZ, Vinício (Orgs.). *Dialética do Ciberespaço – trabalho, tecnologia e política no capitalismo global*. Bauru/SP: Editora Praxis (Document Arminda), 2002.
- [5] Freire, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Disponível em: <http://www.apeosp.org.br/sistema/ck/files/4-%20Freire_P_%20Pedagogia%20da%20autonomia.pdf> Acesso em: 20 de novembro de 2020 às 21h:03min.
- [6] LÉVY, Pierre. *A inteligência Coletiva – por uma antropologia do ciberespaço*. São Paulo: Loyola, 2000.
- [7] LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: editora 34, 2000.
- [8] MORAN, José. Educação Híbrida: Um Conceito Chave para a Educação, Hoje. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello (Orgs.). *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 2015.
- [9] MORIN, Edgar. *Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro*. 3ª ed. São Paulo: Cortez, Brasília, 2001.
- [10] MOURA, José Rogério Gonçalves de. O ensino remoto no componente curricular de Geografia durante o período de pandemia na Escola Estadual de Ensino Fundamental Senador Humberto Lucena [TCC/PDF]. Campina Grande: UEPB, 2021. Disponível em <<https://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/24190/1/PDF%20-%20Jos%C3%A9Rog%C3%A9rio%20Gon%C3%A7alves%20de%20Moura.pdf>>. Acesso em 25/10/2021, 19:05hs.
- [11] PARAÍBA. Normativas Federal e Estadual. Disponível em <<https://pbeduca.see.pb.gov.br/guias-de-orienta%C3%A7%C3%A3o/normativas-federal-e-estadual>> Acesso em 10 de janeiro de 2021 às 21h:03min.
- [12] PARAÍBA. Secretaria de Educação anuncia Regime Especial de Ensino para a Rede Estadual durante a pandemia. Disponível em <<https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-da-educacao-e-da-ciencia-etecnologia/noticias/secretaria-de-educacao-anuncia-regime-especial-de-ensino-darede-estadual-durante-pandemia-do-novo-coronavirus>> Acesso em 08 de janeiro de 2021 às 20h:08min.
- [13] PASINI, Carlos Giovani Delevati et al. *A Educação Híbrida em Tempos de Pandemia: Algumas Considerações*. Observatório Socioeconômico da COVID-19, UFSM, Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: <<https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/820/2020/06/Textos-para-Discussao-09-Educacao-Hibrida-em-Tempos-de-Pandemia.pdf>> Acesso em: 24 de junho de 2021 às 18h:36min.
- [14] RONDINI, Carina Alexandra et al. Pandemia da COVID-19 e o Ensino Remoto Emergencial: Mudanças na Prática Pedagógica. *Interfaces Científicas*, volume 10, n.1, p. 41-57. Aracaju, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9085>> Acesso em: 25 de junho de 2021 às 15h:26min.
- [15] SANTOS, Milton. *Por uma outra globalização – do pensamento único à consciência universal*. RJ/SP: Record, 2001.
- [16] TAPSCOTT, Don. *A Geração Digital*. São Paulo: Ed. Makron, 1999.
- [17] UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA. RESOLUÇÃO/UEPB/CONSEPE/0229/2020. Campina Grande: UEPB, 26/06/2020. Disponível em: <<https://centros.uepb.edu.br/ccj/files/2021/04/RESOLUCAO-UEPB-CONSEPE-0229-2020-Estabelece-normas-para-a-realizacao-de-componentes-curriculares-durante-o-periodo-da-pandemia-da-COVID-19-Revisada-Com-anexo.pdf>>. Acesso em 15/10/2021, as 23:47 hs.

Autores

MARIA CÉLIA DA SILVA GONÇALVES (ORGANIZADORA)

Pós-doutorado em Educação pela Universidade Católica de Brasília (UCB). Estágio Pós-doutoral em Economic History Department of Law, Economics, Management and Quantitative Methods-DEMM da Università degli Studi Del Sannio - UNISANNIO-(Benevento, Italy). Visiting Professor da Università degli Studi Del Sannio - UNISANNIO. Pós-doutoranda em História pela Universidade de Évora em Portugal. Possui doutorado em Sociologia pela Universidade de Brasília (2010), mestrado em História pela Universidade de Brasília (2003), especialização em História pela Universidade Federal de Minas -UFMG (1998). Graduação em Geografia(2012) pela Faculdade Cidade de João Pinheiro (FCJP) Complementação em Supervisão Escolar(1993) pelas Faculdades Integradas de São Gonçalo, graduação em em História (1991) e em Estudos Sociais (1989) pela Faculdade do Noroeste de Minas. Atua como professora de História do Direito, Sociologia e Metodologia Científica Faculdade do Noroeste de Minas (FINOM). Coordenadora do Núcleo de Pesquisa e Iniciação Científica e Professora de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) nos cursos de Pedagogia, Administração da Faculdade Cidade de João Pinheiro (FCJP). Avaliadora do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior do Ministério da Educação - MEC/INEP. Presidente do Conselho Municipal do Patrimônio Cultural de João Pinheiro(MG). Atualmente é pesquisadora do Comunidade Escolar: Encontros e Diálogos Educativos - CEEDE, do Programa de Pós- Graduação em Educação da UCB .Membro da KINETÈS - Arte. Cultura. Pesquisa. Impresa (UNISANNIO). Investigadora visitante no CIDEHUS - Centro Interdisciplinar de História, Culturas e Sociedades da Universidade de Évora em Portugal. Ocupante da cadeira de número 35 na Academia de Letras do Noroeste de Minas. Tem experiência na área de História e Sociologia, atuando principalmente nos seguintes temas: artes-folia- festas-cultura popular-performance- identidade e memória.

DANIELA CRISTINA FREITAS GARCIA PIMENTA (ORGANIZADORA)

Possui graduação em Pedagogia pelo Centro Universitário do Planalto de Araxá(2007), especialização em Arteterapia pela Faculdade Cidade Verde(2018), especialização em Educação Especial pela Universidade Federal de Uberlândia(2012) e especialização em Supervisão e Inspeção escolar pelo Centro Universitário do Planalto de Araxá(2008). É Professora da Prefeitura Municipal de Uberlândia.

ALEXANDRA VIRGÍNIA VALENTE DA SILVA

Doutora em Ciências da Educação pela University of the Integration of the Americas (UNIDA), Assunção, Paraguai - (2022). Mestra em Ciências com ênfase em Matemática, Estatística e Computação, no ICMC-USP - Instituto de Ciências Matemáticas e Computação na cidade de São Carlos-SP - (2019). Especialista em Ensino da Matemática na Educação Básica e no Ensino Superior pela Universidade do Estado do Amazonas - UEA/Parintins - (2008). Especialista em Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina pela PUC-Minas (2022). Graduada em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade do Estado do Amazonas - UEA/Parintins - (2007). cursando Bacharelado em Matemática pela Estácio de Sá Manaus.

ANA BEATRIZ AZEVEDO DO NASCIMENTO

Graduanda em Física pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), sendo integrante do projeto residência pedagógica, tendo também participado do projeto de iniciação a docência PIBID enquanto bolsista CAPES.

ANTÔNIO RODRIGO DELEPIANE DE VIT

Doutor em Ciência da Computação pela PUC RS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul). Mestre em Ciência da Computação pela UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Bacharel em Informática pela UNIJUÍ. Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia da Informação da UFSM (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) - Campus Frederico Westphalen/RS.

ARLINDO COSTA

Doutor em Ciências da Educação. Universidad Politécnica y Artística del Paraguay – UPAP, Paraguai.

BÁRBARA BOURROUL DE MELO

Pós-graduada em Engenharia de Segurança do Trabalho na Universidade Cruzeiro do Sul, Graduada em Engenharia Ambiental, pela Universidade Federal de São Carlos. Técnica em Segurança do Trabalho, pelo Senac Brasil. Tem experiência na área Segurança do Trabalho e Meio Ambiente, acompanhando atividades em campo, administrativas e ministrando treinamentos. Atualmente exerce o cargo de Analista de Gestão de Segurança na Companhia Brasileira de Alumínio.

BARBARA DA SILVA AZEVEDO

Graduanda em Comunicação Social com ênfase em Cinema e Mídias Digitais, pela Faculdade de Tecnologia de Sinop (Fastech). Atua como Técnico Administrativo Educacional na Escola Estadual Nilza de Oliveira Pipino, em Sinop-MT. Tem interesse nas áreas de Cinema, Educação, Idiomas e Literatura.

BELARMINO MARIANO NETO

Doutorado em Sociologia pela Universidade Federal da Paraíba (2006). Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal da Paraíba (1998). Especialista em Geografia e Território pela UFPB/DGEOC (1995). Graduação: Licenciatura Plena em Geografia pela Universidade Federal da Paraíba (1993). Aperfeiçoamento em Geografia Agrária. UFPB/CNPq/APB. Atualmente é professor DR/Associado A-40 (DE) da Universidade Estadual da Paraíba. Tem experiência na área de Geografia, com ênfase em Teoria da Geografia, Geopolítica, Geografia Agrária, Geografia Ambiental. Temas: geografia, território e planejamento, geografia, meio ambiente e ação do geógrafo, agricultura ecológica, desenvolvimento sustentável, geografia meio ambiente ecologia sociedade e agroecologia, agricultura familiar, sociologia ambiental. é o coordenador do Grupo de Pesquisa: "OLHARES GEOGRÁFICOS" - Grupo de Pesquisa em Geografia Cultural e da Percepção-UEPB/PRPGP/CH/CNPq. Vice Líder do Terra - Grupo de Pesquisa em Geografia Urbana. Rural e Ambiental-UEPB/PRPGP/CH/CNPq. Atualmente coordena projetos de Pesquisa sobre "Territórios das águas na bacia hidrográfica do rio Curimataú, entre os estados da Paraíba e Rio Grande do Norte (UEPB/PROPESQ 2018-2020). Professor do Programa EaD/UEPB/PROEAD/UAB/MEC, Organização do Espaço; Geografia da População; Geografia Regional; Geografia Política. Coordenador do Projeto de Extensão "Projeto X - O Xadrez e a Arte da Guerra" PROEX/UEPB/DG/CH. Coordenador do Curso de Especialização em Geografia, Território e Planejamento Urbano, Rural e Ambiental/UEPB/PRPGP/CH/DG.

BRUNA DE MORAES GALINDO

Graduanda em Comunicação Social com ênfase em Cinema e Mídias Digitais, pela Faculdade de Tecnologia de Sinop (Fastech). Atua como Auxiliar de Marketing pela Fábrica dos Óculos, em Sinop-MT. Tem interesse nas áreas de Comunicação, Idiomas e Literatura.

CLOVIS WESLEY OLIVEIRA DE SOUZA

Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Uberlândia (1986), mestrado em Aquicultura pela Universidade Federal de Santa Catarina (1993) e doutorado em Ciências Biológicas (Microbiologia) pela Universidade de São Paulo (1998). Tem experiência nas áreas de Patologia e Organismos Aquáticos, Microbiologia, com ênfase em Microbiologia Aplicada, atuando principalmente nos seguintes temas: microbiologia, águas, micobactérias, isolamento e parasitologia. Atualmente é professor associado da Universidade Federal de São Carlos, filiado ao Departamento de Morfologia e Patologia.

DANIELLY CHRISTINNE FERREIRA E FERREIRA

Atualmente é estudante e bolsista do Instituto Federal do Maranhão. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química, atuando principalmente nos seguintes temas: transversalidade, interdisciplinaridade e sustentabilidade. Participante de projetos de Iniciação Científica, Extensão e Desenvolvimento Tecnológico. Participantes do Universo IFMA 2022.

DÉBORA PEREIRA LUCAS COSTA

Possui graduação em Comunicação Social - Habilitação em Jornalismo, pela Universidade Católica de Pelotas - UCPel (2004) e graduação em Letras Português-Inglês, pela Unicesumar (2022), especialização em Jornalismo Político, pela AVM Faculdade Integrada (2015) e especialização em Gestão do Agronegócio, pela Faculdade Fasipe (2017). É mestra em Letras pelo Programa de Pós-graduação em Letras - PPGLetras - da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT/Sinop (2019). É doutoranda em Linguística pelo Programa de Pós-graduação em Linguística, da UNEMAT/Cáceres. É professora em cursos de graduação na Faculdade de Tecnologia de Sinop (Fastech). Tem interesse nas áreas de Análise de Discurso e Mídia.

DUELCI APARECIDO DE FREITAS VAZ

Graduado em Licenciatura em Matemática pela PUC-GO (1989). Mestre em Matemática pela UFG (1996). Doutor em Educação Matemática pela UNESP - Câmpus de Rio Claro-SP (2007). É professor adjunto da PUC-GO desde o ano de 1996 e também professor do IFG-Goiânia. Desenvolve pesquisa em Educação Matemática nos seguintes campos: Ensino e Aprendizagem da Matemática, História e Filosofia da Matemática. É orientador do programa de Mestrado em Ensino de Ciência e Educação Matemática do IFG-Jatai e da Pós Graduação em Educação da PUC-GO, na linha de Educação Matemática articulada com a linha do Ensino Desenvolvidor de Davydov. Coordena o Núcleo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática do IFG (NEPEM/IFG). É membro fundador do Instituto Geografia de Goiás.

EDLAMAR OLIVEIRA DOS SANTOS

Possui Doutorado em Educação pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Mestrado em Ciências da Educação Superior - Universidade de Matanzas Camilo Cienfuegos - Revalidado pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM e Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal de Roraima - UFRR (1995). Atualmente é professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE. É líder do grupo de pesquisa Educação: políticas e práticas pedagógicas. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Formação de Professores, Prática Pedagógica e Educação Profissional e Tecnológica

ELIZABETH CARVALHO DE OLIVEIRA

Graduada em Normal Superior pela Universidade do Estado do Amazonas, pesquisa em relação ensino aprendizagem do Ensino Fundamental na Escola Filantrópica Recanto Pio Lanteri. Extensão universitária em educação especial na perspectiva da educação inclusiva pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Atua nas áreas de Ciências Humanas na linha de pesquisa em educação, tópicos específicos de educação e educação permanente. Servidora pública Prefeitura Municipal de Manaus-AM como professora de ensino fundamental 1

ELIZÂNGELA ALVES DE SOUZA

Graduada em licenciatura em matemática pela universidade do estado do Pará, residente de Castanhal, deseja transmitir sua pesquisa para um número considerável de cidadãos com o intuito de corroborar junto a educação, nas horas livres se dedica a leitura e estudos.

ELLEN CRISTINE NOGUEIRA NOJOSA

Licenciada em química pelo Instituto Federal do Maranhão (IFMA), além de possuir Técnico em Química (IFMA). Participante de projetos de iniciação científica, tecnológica e à docência. É membro do Núcleo de Estudos em Agroecologia do IFMA - Monte Castelo, atuando nas áreas de pesquisa e extensão.

FABIANO DARLINDO VELOSO

Licenciatura e Bacharelado em História; Especialista em Gestão Educacional; Especialista em História; Especialista em Docência do Ensino Superior; Mestre em Sociedade em Fronteiras e Doutorando em História Social da Amazônia.

FRANCISCO DE ASSIS CRUZ MELO

Licenciatura e Bacharelado em Geografia; Especialista em Estudos Culturais da Amônia; Mestre em Ciências Ambientais e Doutorado em Ciências Ambientais.

GERCIANE RONDÔNIA VIDAL

Mestra em Educação Profissional e Tecnológica pelo IFPE (2019.2), Especialização em Gestão Pública (2017) pela Fael e Graduação em Licenciatura em Matemática (2011) pela UPE. Trabalhando desde 01/2014 na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), na Pró-Reitoria de Pós-Graduação, no Setor de Especialização, de 01/2014 a 09/2018 como Assistente em Administração e desde 09/2018 como Técnica em Assuntos Educacionais trabalhando na análise e acompanhamento dos projetos e cursos de pósgraduação lato sensu. Atuei como Coordenadora Substituta de 08/2017 a 08/2018 na Coordenação geral de Pós-Graduação Lato Sensu.

GYSLEYNNE GOMES DA SILVA COSTA

Bacharel e licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Paraíba. Participação em projetos de PIBID, Prolicen, PROBEX e Monitoria na área de Microbiologia Geral. Estágios voluntários na área de Etnoecologia e Microbiologia Geral.

JAKELINE AMPARO VILLOTA ENRÍQUEZ

Profesora universitaria. PhD en Educación. Magíster en Enseñanza, Filosofía e Historia de las Ciencias. Licenciada en Matemáticas. Integrante activa del grupo de investigación EDUCAR 2030 y CIEDUS (Grupo Ciencias de la Educación, Educación Superior y Conceptos). Investigadora Junior - Colciencias. Interés por temáticas: didáctica de la Matemática, tecnologías, lenguaje, y formación de profesores.

JAMILE FELISMINA SEBASTIÃO

Formada em Licenciatura em Ciências da Computação pela UFPB, especialista em Engenharia e Qualidade de Software pela UNIPE. Experiência com o ERP Protheus como Suporte/análise/desenvolvedora desde 01/2019 até o presente momento.

JOSÉ EDIELSON DA SILVA NEVES

Possui graduação em Pedagogia pelo Instituto de Ensino Superior Múltiplo e graduação em Matemática e Física pela Universidade Estadual da Paraíba. Especialização em Psicopedagogia Institucional pelo Sintep e em Práticas Assertivas em Didática e Gestão da Educação Profissional integrada à Educação de Jovens e Adultos pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte. Professor da Educação Básica, no Ensino Fundamental e Médio, e na Educação de Jovens e Adultos(EJA). Atualmente, é aluno regular do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática pelo PPGECEM - UEPB (2022).

KAIKY KAYTANO FORLIN

Graduando em Comunicação Social com ênfase em Cinema e Mídias Digitais, pela Faculdade de Tecnologia de Sinop (Fastech). Tem interesse nas áreas de Cinema e Fotografia.

KÁTIA SIMONE TEIXEIRA DA SILVA DE LA SALLES

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1998) e doutorado em Engenharia Química (sub-área: Engenharia de Processos e meio ambiente) pelo Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT), France (2004). Fez estágio pós-doutoral na Universidade Federal de Alagoas e atualmente é professora Associada IV do Departamento de Tecnologia Química da Universidade Federal do Maranhão. Tem experiência na área de Engenharia Química, atuando principalmente nos seguintes temas: Processos Químicos, Tecnologia de Tensoativos e Combustíveis alternativos. Membro da equipe gestora do Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP (PRH54). Atua também nas questões de gênero

LEILA REGIANE PAZATTO

Graduada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Araraquara- UNIARA. Pedagoga pela Universidade de Franca-UNIFRAN. Especialização no Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo-USP. Professora da Educação Básica Escola Estadual Professor Attilia Prado Margarido, EE Bento da Silva César e atualmente EE Sebastião de Oliveira Rocha. Grupo de Pesquisa em Planejamento e Avaliação em Educação e Psicologia; Difusão Científica e Interação Universidade e Ensino Médio na Rede Pública;

LÍGIA GIZELY DOS SANTOS CHAVES

Licenciatura e Bacharelado em Educação Física; Especialista em Desenvolvimento Infantil; Mestre em Ciência da Motricidade Humana; Doutora em Ciências do Desporto e Pós-doutoranda em Propriedade Intelectual e Transparência de Tecnologia para Inovação Tecnológica.

LÍVIA CAROLINE PRASERES DE ALMEIDA

Engenheira Agrônoma , Licenciada em Formação Pedagógica; Mestra em Agronomia (Produção Vegetal) .; Professora Atualmente do do Instituto Federal do Maranhão - Campus São Luís - Maracanã .

LUCAS MORAIS DO NASCIMENTO

Possui graduação em matemática pela Universidade do Estado do Pará. Mestre em Ciências da Educação com Especialidade em Tecnologias Educacionais pela Universidade do Minho. Especialista em Educação Especial com Ênfase na Inclusão pela Faculdade Integrada Brasil Amazônia. Especialista em Ensino de Matemática e Física pela Faculdade UNIBF. Professor da Universidade do Estado do Pará. Atuou como professor de matemática e física na Secretária de Educação do Pará (SEDUC-PA). Atuou com professor de matemática no Cursinho Alternativo da UEPA. Atuou como professor na Universidade de Líderes Mateus (ULMA). Membro do Grupo de Estudos em Cognição e Educação Matemática (UEPA), cuja a linha de pesquisa é: Tendências na Educação Matemática. Membro do Grupo de Pesquisa de Robótica da Universidade do Estado do Pará. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em educação Matemática e na Educação Inclusiva e na área de informática aplicada ao ensino de matemática.

LUDIMILA FORLIN WAGNER

Possui graduação em Psicologia, pela Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas de Sinop - FACISAS (2017). É graduanda em Comunicação Social com ênfase em Cinema e Mídias Digitais, pela Faculdade de Tecnologia de Sinop (Fastech). Atua como Fotógrafa. Tem interesse nas áreas de Comunicação e Fotografia.

MARIA GABRIELLA BRAZ DA SILVA

Graduanda em Comunicação Social com ênfase em Cinema e Mídias Digitais, pela Faculdade de Tecnologia de Sinop (Fastech). Atua como monitora de transportes escolares pela prefeitura de Sorriso-MT. Tem interesse nas áreas de Artes Visuais e Linguagem Cinematográfica.

MARIA JOSÉ SALDANHA BATISTA

Graduação em Pedagogia pela Universidade Paulista - UNIP, Especialista em Neuropsicopedagogia e Novas Aprendizagens pela Faculdade Martha Falcão, Especialista em Letramento Digital pela Universidade do Estado do Amazonas - UEA. Atuou como professora de Educação Especial na Escola Estadual Alfredo Campos - Manaus/AM. Atualmente, atua como professora de Ensino Fundamental na Escola Municipal Engenheiro Nelson Dorneles - Presidente Figueiredo/AM. Tem interesse em Prática do Ensino Estruturado Aplicada à Educação de Pessoas com TEA, Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, Atendimento Educacional Especializado para Alunos com Surdez/Deficiência Auditiva - LIBRAS.

MAXWELL GONÇALVES ARAÚJO

Possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (1992) e mestrado em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás (2009). Atualmente é doutorando em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Campus de Rio Claro e, também, professor efetivo, com Dedicção Exclusiva, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Campus Goiânia. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Métodos e Técnicas de Ensino, atuando principalmente nos seguintes temas: educação, racionalismo, crítica, comunicação, inclusão, educação matemática e método.

NEICIDEIA APARECIDA CONAGO

Psicóloga Clínica e Educacional. Mestre em Educação Especial pela UFSCar. Doutora em Psicologia pela FFCLRP-USP. Pós doutorados na USP-São Carlos e UFSCar. Pesquisadora do Instituto Estudos Avançados (IEA - USP - São Carlos, SP). Orienta pesquisas em Educação com ênfase nas TDIC, na educação básica. Grupo de pesquisa CNPq - Difusão Científica em apoio à Educação Básica e Avaliação em Educação e Psicologia.

OSMAR LUÍS SILVA VASCONCELOS

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), possui especialização em Projetos Sustentáveis, Mudanças Climáticas e Mercado de Carbono (UFPR), especialização em Solos e Nutrição de Plantas (USP/Esalq), Aperfeiçoamento em Fertilidade e Nutrição de Plantas (UFPR), habilitação técnica em Administração (IFSULDEMINAS), Logística (IFMA) e Agroindústria (IFMA). Atualmente é aluno de mestrado acadêmico em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFMA). Participante de projetos de Iniciação Científica, Extensão e Desenvolvimento Tecnológico. Atua nas áreas de obtenção de novos materiais, Meio Ambiente e Ciência e Tecnologia de Alimentos. Participou do grupo de pesquisa Laboratório de Extensão Rural - produção vegetal (UEMA) e atualmente participa dos grupos: L3MA - Laboratório de Engenharia de Materiais, Manutenção e Meio ambiente (Universidade Federal Fluminense) e Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Agroecologia, Educação Ambiental e Química (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão).

PATRICIA BOLZAN AGNELLI

Graduada em Odontologia pela FORP-USP (Campus de Ribeirão Preto). Mestre e Doutora em Biotecnologia (área de concentração: Microbiologia), pela UFSCar (Campus de São Carlos). Especialista em Saúde da Família e da Comunidade pela UNICEP (Campus de São Carlos). Especialista em Endodontia pela APCD (Regional de São Carlos). Especialista em Gestão Pública em Saúde pela FOP-UNICAMP (Campus de Piracicaba). Tutora Virtual capacitada em cursos de formação

em tutoria virtual pela UFSCar e pela ANATED. Atualmente é pos-graduanda na Faculdade de Odontologia de Piracicaba e exerce atividade clinica odontologica.

PAULO SEBASTIÃO RIBEIRO

Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade Católica de Goiás (hoje Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC-GO) em 1976. Especialização em Docência do Ensino Superior pela Faculdade Brasileira de Educação e Cultura – FABEC em 2015. Mestrado em Educação, Administração e Comunicação pela Universidade São Marcos (São Paulo) em 2022. Professor do ensino básico técnico tecnológico na Escola Técnica Federal, depois no Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás, e hoje no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (Campus Goiânia) desde 1977.

RAPHAELA GEMAQUE DE PINHO

Mestranda em Educação Matemática no Ensino Fundamental pela Universidade Estadual do Pará, Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado do Pará Universidade (UEPA),foi bolsista da Iniciação Científica pelo Centro de Integração Empresa- Escola (CIEE).Realizou monitoria no Colégio Impacto (atuando na área de matemática no Ensino Fundamental),onde conquistou o título de Melhor Professora na turma 6AT (Melhores do Ano).Realiza a função de professora de matemática na mesma instituição ,onde conquistou em 2021 certificados de excelência na parte educacional e pela orientação aos estudos científicos.

ROBERTA ALMEIDA MUNIZ

Engenheira Agrônomo pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) possui uma segunda graduação em Formação Pedagógica para Graduados (IFMA/Caxias), possui especialização em Educação Ambiental e Gestão Participativa de Recursos Hídricos (IFMA/MTC), Mestra em produção Vegetal (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP). Participante de projetos de Iniciação Científica, Extensão e Ensino. Atua nas áreas de Meio Ambiente e Ciência e Tecnologia e Educação. Participa do grupo de pesquisa dos grupos: Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Agroecologia, Educação Ambiental e Química (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão).

RUTH BRITO DE FIGUEIREDO MELO

Professora do departamento de Física da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Doutora em Engenharia de processos (UFCG) e mestre em ensino de Física (UEPB). Líder do grupo de pesquisa em Física aplicada e suas tecnologias.

RYAN OLIVEIRA ROCHA

Atualmente é bolsista do Instituto Federal do Maranhão. Participantes do Universo IFMA 2022 e do XIII CONEPPI. Participante de projetos de Iniciação Científica, Extensão e Desenvolvimento Tecnológico. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química.

SIDNEI RENATO SILVEIRA

Doutor em Ciência da Computação pela UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Mestre em Ciência da Computação pela UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Especialista em Administração e Planejamento para Docentes pela ULBRA (Universidade Luterana do Brasil). Especialista em Gestão Educacional pelo SENAC. Bacharel em Informática pela ULBRA. Professor Associado do Departamento de Tecnologia da Informação da UFSM (Universidade Federal de Santa Maria) - Campus Frederico Westphalen/RS

SOLEY MICOLTA MONTAÑO

Estudiante de maestría en Educación de la Universidad Santiago de Cali. Licenciada en Educación Básica. Diplomado en Evaluación por competencias. Normalista Superior.

TAYNARA DA SILVA E SILVA

Graduada em licenciatura plena em Matemática pela universidade do estado do Pará, residente em Castanhal, tem como objetivo contribuir com a educação especial através de sua pesquisa proporcionando um ensino de qualidade, nas horas dedica-se aos estudos.

THALES FELIPE DA SILVA

Licenciado em Física pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

THEREZA PATRÍCIA PEREIRA PADILHA

Mestre e Doutora em Ciência da Computação pela Universidade de São Paulo e Universidade Federal de Santa Catarina, respectivamente. Mais de 15 anos de experiência no ensino superior e pesquisa na área de Inteligência Artificial.

VINICIUS GADIS RIBEIRO

Doutor em Ciência da Computação pela UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Mestre em Ciência da Computação pela UFRGS. Professor Adjunto do Departamento Interdisciplinar do Campus Litoral Norte da UFRGS

WELTON DOUGLAS GOMES

Técnico formado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial-SENAI nos cursos técnicos de Eletricidade Básica e industrial, eletrônica básica e digital, com formação pelo Instituto Federal da Paraíba-IFPB de técnico em eletrotécnica, graduando no curso Licenciatura em física da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, integrado ao projeto de Residência pedagógica 2022/2024 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES.

WENDELL FERREIRA DE LA SALLES

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1998), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2000) e doutorado em Engenharia de Processos e meio ambiente pelo Institut National Polytechnique de Toulouse (2004). Atualmente é professor da Universidade Federal do Maranhão. Atua principalmente nas áreas de Processos Químicos, Tecnologia de Tensoativos e Combustíveis alternativos.

YVONNE PRIMERANO MASCARENHAS

Bacharel e licenciatura em Química pela UFRJ e Bacharel em Física pela UERJ. Doutora em Ciências pela USP. Professora titular do Instituto de Física de São Carlos. Atualmente professora Sênior do mesmo instituto e professora honorária do Instituto Estudos Avançados (IEA - USP - São Carlos, SP). Desenvolve atividades de Difusão Científica, Ciencia Web site: <https://cienciaweb.ifsc.usp.br>. Grupo de pesquisa CNPq - difusão científica em apoio à educação básica.

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

@editorapoisson



<https://www.facebook.com/editorapoisson>

