

**CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO CRICARÉ
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO**

WYARA RIBEIRO PEREIRA

**LIVRO DIDÁTICO E A PRÁTICA PEDAGÓGICA DO PROFESSOR
QUE ENSINA MATEMÁTICA: UM OLHAR COLABORATIVO
FRENTE À ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS**

SÃO MATEUS – ES

2022

WYARA RIBEIRO PEREIRA

LIVRO DIDÁTICO E A PRÁTICA PEDAGÓGICA DO PROFESSOR
QUE ENSINA MATEMÁTICA: UM OLHAR COLABORATIVO
FRENTE À ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Universitário Vale do Cricaré, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Josete Pertel

SÃO MATEUS – ES

2022

Autorizada a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação

Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação

Centro Universitário Vale do Cricaré – São Mateus – ES

P436I

Pereira, Wyara Ribeiro.

Livro didático e a prática pedagógica do professor que ensina matemática: um olhar colaborativo frente à abordagem dos conteúdos / Wyara Ribeiro Pereira – São Mateus - ES, 2022.

126 f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação) – Centro Universitário Vale do Cricaré, São Mateus - ES, 2021.

Orientação: prof^a. Dr^a. Josete Pertel.

1. Ensino Fundamental. 2. Matemática. 3. Recursos didáticos. 4. Prática de ensino. 5. Presidente Kennedy - ES. I. Pertel, Josete. II. Título.

CDD: 372.7

Sidnei Fabio da Glória Lopes, bibliotecário ES-000641/O, CRB 6ª Região – MG e ES

WYARA RIBEIRO PEREIRA ORÉCHIO

**LIVRO DIDÁTICO E A PRÁTICA PEDAGÓGICA DO PROFESSOR QUE
ENSINA MATEMÁTICA: UM OLHAR COLABORATIVO FRENTE À
ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS.**

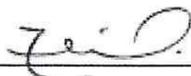
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação no Centro Universitário Vale Do Cricaré (UNIVC), como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Ciência, Tecnologia e Educação, na área de concentração Ciência, Tecnologia e Educação.

Aprovado em 29 de junho de 2022.

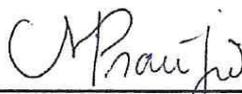
COMISSÃO EXAMINADORA



Profa. Dra. Josete Pertel
Presidente



Prof. Dr. Edmar Reis Thiengo
Membro Interno



Prof. Dr. Michell Pedruzzi Mendes Araújo
Membro Externo

RESUMO

PEREIRA, Wyara Ribeiro. 2022. **Livro didático e a prática pedagógica do professor que ensina matemática: um olhar colaborativo frente à abordagem dos conteúdos.** 126 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação) – Centro Universitário Vale do Cricaré, São Mateus, 2022.

Aprender matemática é um desafio para muitos alunos. Os estudantes do ensino fundamental precisam aprender as operações e cálculos básicos, assim como entender por que esses procedimentos são válidos e quais conceitos eles representam. Buscando aprofundamento sobre a importância da matemática para os alunos do ensino fundamental, essa pesquisa buscou responder a seguinte problemática: como está sendo realizado o trabalho dos professores de matemática dos 6^{os} anos do ensino fundamental anos finais e quais recursos didáticos são utilizados no processo de ensino e aprendizagem em 03 escolas do Município de Presidente Kennedy/ES? Considerando a questão enunciada, norteadora da pesquisa, foi proposto como objetivo geral, investigar os recursos didáticos ideais a serem trabalhados pelos professores de matemática do 6^o ano do ensino fundamental II no processo de ensino- aprendizagem de 03 escolas do Município de Presidente Kennedy/ES. O referencial teórico traz uma abordagem sobre o projeto nacional do livro didático de matemática; trata sobre as habilidades e competências de matemática conforme rege a BNCC para o ensino fundamental; fala sobre a estrutura do livro didático; discute sobre os efeitos cognitivos, afetivos e comportamentais de livros didáticos de matemática; faz uma análise dos livros didáticos sob uma perspectiva foucauldiana e aborda as plataformas digitais. Foi uma pesquisa através do estudo de caso. Os sujeitos participantes da pesquisa foram: professores do 6^o ano do ensino fundamental. A coleta de dados foi realizada por meio de um roteiro de entrevistas com perguntas semiestruturadas aplicadas aos participantes da pesquisa, objetivando entender o contexto social e acadêmico dos alunos. Seguidamente, foi feita uma observação simples e direta da rotina escolar dos alunos de forma *on-line* pelo aplicativo Google Meet devido à Pandemia do novo Coronavírus previamente agendada com o professor. Após, foi apresentada aos alunos a plataforma digital “Pluga Cuca” para que os professores de matemática trabalhassem com seus alunos, buscando melhorar o processo de ensino e aprendizagem. Ao final, construímos um e-book com estratégias direcionadas aos profissionais de matemática do ensino fundamental anos finais com a finalidade didática de orientação à prática pedagógica dos professores junto aos livros didáticos e plataformas/recursos digitais. Concluímos que a inclusão de plataformas e utilização de livros digitais, tendem a contribuir e melhorar as práticas pedagógicas dos profissionais atuantes na disciplina de matemática, bem como aperfeiçoar suas aptidões sociais, para que os alunos dos 6^{os} anos tenham mais interesse e participação nas aulas.

Palavras-chave: Ensino Fundamental. Matemática. Livros Didáticos.

ABSTRACT

PEREIRA, Wyara Ribeiro 2022. **Textbook and the pedagogical practice of the teacher who teaches mathematics: a collaborative look at the content approach.** 126 f. Dissertation (Professional Master in Science, Technology and Education) - Vale do Cricaré University Center, São Mateus, 2022.

Learning mathematics is a challenge for many students. Elementary school students need to learn basic operations and calculations, as well as understand why these procedures are valid and what concepts they represent. Seeking to deepen the importance of mathematics for elementary school students, this research sought to answer the following problem: how is the work of mathematics teachers of the 6th grade final grades and what teaching resources are used in the teaching-learning process in 03 schools in the Municipality of Presidente Kennedy/ES? Considering the question stated, guide the research, it was proposed as a general objective to investigate the ideal teaching resources to be worked by mathematics teachers of the 6th grade of elementary school II in the teaching-learning process of 03 schools in the Municipality of Presidente Kennedy/ES. The theoretical framework brings an approach on the national project of the mathematics textbook; deals with math skills and competencies as governed by bncc for elementary school; talks about the structure of the textbook; discusses the cognitive, affective and behavioral effects of mathematics textbooks; makes an analysis of textbooks from a Foucauldiana perspective and address digital platforms. It was a search through the case study. The subjects participating in the research were: teachers of the 6th year of elementary school. Data collection was performed through a script of interviews with semi-structured questions applied to the research participants, aiming to understand the social and academic context of the students. Then, a simple and direct observation of the school routine of students was made online through the Google Meet to Pandemic application of the new Coronavirus previously scheduled with the teacher. After that, the students were presented with the digital platform "Pluga Cuca" for mathematics teachers to work with their students, seeking to improve the teaching-learning process. In the end, we built an e-book with strategies aimed at elementary school mathematics professionals' final years with the didactic purpose of guiding teachers' pedagogical practice together with digital mathematics textbooks and digital platforms/resources. We conclude that the inclusion of digital platforms and the use of digital books tend to contribute and improve the pedagogical practices of professionals working in the discipline of mathematics, as well as improve their social skills, so that students in the 6th years have more interest and participation in classes.

Keywords: Elementary School. Mathematics. Textbooks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Capa do livro Aprende Brasil de Matemática – 6º ano – Volume 03.....	60
Figura 02 – Mapa Curricular Integrado – Matemática – 6º Ano – Volume 03.....	61
Figura 03 – Plataforma Plugá Cuca – página inicial.....	63
Figura 04 – Plataforma Plugá Cuca – conteúdos do 6º ano de Matemática.....	63
Figura 05 – Plataforma Plugá Cuca – exemplos de atividades para o 6º ano de Matemática.....	64

LISTA DE SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EMEIEF	Escola Municipai de Educação Infantil e Ensino Fundamental
EMR	Educação Matemática Realística
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
IGUs	Interfaces Gráficas do Usuário
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPAs	Interfaces de Programas de Aplicativos
MEC	Ministério da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNAIC	Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
PNLD	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
PPP	Projeto Pedagógico Político
Scielo	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SGA	Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 JUSTIFICATIVA DO TEMA	11
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	12
1.3 HIPÓTESE	13
1.4 OBJETIVOS	14
1.4.1 Objetivo Geral	14
1.4.2 Objetivos Específicos	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 PROJETO NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA	21
2.2 HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DE MATEMÁTICA CONFORME REGE A BNCC PARA O ENSINO FUNDAMENTAL	23
2.3 ENTENDENDO A ESTRUTURA DO LIVRO DIDÁTICO	25
2.4 EFEITOS COGNITIVOS, AFETIVOS E COMPORTAMENTAIS DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA	32
2.5 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS	34
2.5.1 Livros didáticos digitais	36
2.5.2 Atitudes de alunos e professores em relação aos livros digitais	37
2.5.3 Aprendizagem aprimorada por tecnologia	39
2.5.4 Os livros didáticos digitais de matemática	42
2.6 PLATAFORMAS DIGITAIS	43
2.6.1 Plataformas de educação digital: principais características	45
2.6.2 Arquiteturas digitais	46
2.6.3 Intermediários	48
2.6.4 Um novo tipo de organização	50
2.6.5 Investimentos em formulários	51
3 METODOLOGIA	55
3.1 VISÃO GERAL DA PESQUISA	55
3.2 SUJEITOS DA PESQUISA	56
3.3 LOCAL DA PESQUISA	56
3.4 MATERIAIS E MÉTODOS PARA COLETA OU PRODUÇÃO DE DADOS	57
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES DA PESQUISA	59
4.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS RESULTADOS OBTIDOS POR INTERMÉDIO DE	

ENTREVISTAS APLICADAS AOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	42
4.1.1 A plataforma Pluga Cuca	42
4.1.2 Planilha da BNCC	64
4.1.3 As entrevistas aos professores de 6º ano do Ensino Fundamental Séries Finais.....	69
5 O PRODUTO EDUCACIONAL	75
CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
REFERÊNCIAS.....	78
APÊNDICES	88
APÊNDICE A: Termo de autorização coparticipante – EMEIEF “BERY Barreto de Araújo.....	88
APÊNDICE B: Termo de autorização coparticipante – EMEIEF “São Salvador”.....	89
APÊNDICE C: Termo de autorização coparticipante – EMEIEF “Vilmo Ornelas Sarlo”.....	90
APÊNDICE D – PRODUTO EDUCACIONAL	91
ANEXOS	123
ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	123

1 INTRODUÇÃO

A escola, como instituição formal de ensino e aprendizagem, é um contexto social que responde à necessidade de transmitir o legado cultural e o patrimônio de uma comunidade aos seus membros. Isso permite que as pessoas cresçam como indivíduos, no sentido de que tenham a "caixa de ferramentas" necessária para desenvolver seus projetos de vida, construir sua própria identidade como pessoas e socializar com os outros, por meio da participação em diversos coletivos e grupos. No entanto, como qualquer instituição social, a escola não é um órgão abstrato que opera fora do contexto social, histórico e econômico do qual faz parte.

Na escola, o aluno perpassa por todas as etapas da Educação Básica, Educação Infantil, Ensino Fundamental anos iniciais e anos finais e Ensino Médio. No Ensino Fundamental anos finais, o aluno solidifica o processo de alfabetização e avança para conteúdos mais complexos, tais como: matemática, ciências, interpretação textual, etc. Nesse período, o aluno aprimora todo processo de formação do sujeito e, assim, possibilita sua autonomia moral e intelectual. "Ao longo do Ensino Fundamental – anos finais, os estudantes se deparam com desafios de maior complexidade, sobretudo devido à necessidade de se apropriarem das diferentes lógicas de organização dos conhecimentos relacionados às áreas" (BNCC, 2018, p. 60).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz a Matemática como pressuposto pedagógico com a ideia de que todos podem aprender Matemática. Sendo assim, a Matemática na BNCC propõe o desenvolvimento de habilidades e competências que possibilitam ao aluno perceber a importância dessa área na vida social e pessoal, tal qual ampliar as formas de pensar matematicamente para muito além dos cálculos numéricos.

Aprender Matemática é um desafio para muitos alunos. Um sentimento de medo e fracasso em relação à matemática entre a maioria das crianças vem prevalecendo, visto que a cultura ocidental fez questão de categorizá-la como simplesmente exata, esquecendo-se da sua intrínseca e extrínseca multiplicidade. Os alunos do ensino fundamental precisam aprender as operações e cálculos básicos, assim como entender por que esses procedimentos são válidos e quais conceitos eles representam. Não é suficiente se concentrar apenas nas habilidades computacionais e procedimentais, porque a capacidade dos alunos de raciocinar matematicamente

depende de uma compreensão profunda dos conceitos matemáticos centrais¹.

Matemática é uma disciplina que une conceitos (NURHASANAH, KUSUMAH e SABANDAR, 2017). A capacidade dos alunos de entender o conceito é a habilidade de não só conhecer ou lembrar de alguns conceitos aprendidos, mas também capaz de expressar novamente de outras formas que são fáceis de entender, fornecer interpretação de dados e capazes de aplicar o conceito com sua estrutura cognitiva (ISTIHAPSARI, 2017). Conceitos em matemática de aprendizagem estão interligados entre si. Quando os alunos aprendem um conceito, então eles precisam aprender os outros. Este estado é chamado de conexão matemática, a capacidade dos alunos em conectar um conceito com os outros conceitos.

Se as regras estão mudando rapidamente, a maneira como você aprende, onde você aprende e o que você aprende também está mudando. Num contexto de mudança, a escola de amanhã é redesenhada e as gerações futuras são preparadas para uma sociedade cada vez mais global e exigente. Sendo assim, e por este motivo, os professores têm uma responsabilidade acrescida no processo de ensino e aprendizagem e o fornecimento de livros nesta geração da era digital pode ser um contributo importante para a melhoria da qualidade da educação.

Logo, surge uma reflexão que incide sobre o tipo de recurso disponível no que diz respeito ao livro digital e, conseqüentemente, sobre a qualidade da formação de professores na área da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), no papel de promotores do livro e na forma como se realiza o processo de aprendizagem dos alunos para que se possa compreender o sucesso escolar. De modo geral, esperamos contribuir para uma educação moderna e atualizada que responda às mudanças e aos interesses sociais.

Assim, verificamos alguns desafios relacionados à utilização das TIC's que a mudança apresenta no contexto educacional e a forma como a escola e os professores respondem a esta conjuntura em transformação, tendo como principal característica a evolução tecnológica que atinge cada um de nós de forma diferente, não esquecendo que a escola de geração é a que mais exige um novo paradigma educacional. Porém, em um cenário de grandes mudanças podemos verificar que

1 É contribuir para que a criança passe gradativamente da concepção concreto à aplicabilidade de modos de pensamento conceptualmente mais apropriados. É inoperante, entretanto, buscar executá-lo pela apresentação de esclarecimentos formais, amparadas numa dialética muito longe da maneira de pensar da criança e, para ela, infértil em suas inferências (BRUNER, 1978).

alguns recursos didáticos, mesmo sofrendo profundas transformações, conseguiram sobreviver, como o livro didático impresso.

Como um recurso fundamental, os livros didáticos moldam a maneira como ensinamos e aprendemos matemática. Além disso, “os livros didáticos tradicionais publicados comercialmente dominam os materiais do currículo de matemática nas salas de aula e, em grande medida, determinam as práticas de ensino” (CLEMENTS, 2007, p. 55).

Vamos verificar a forma como os alunos aprendem e as ofertas formativas, nos dias de hoje, do livro didático digital. Porquanto, essa pesquisa pretende estudar como está sendo o trabalho dos professores de matemática dos 6º anos do ensino fundamental anos finais e quais são os recursos didáticos utilizados no processo de ensino- aprendizagem de 03 escolas do município de Presidente Kennedy/ES. Por intermédio de um estudo de caso, buscaremos explicações tendo como suporte investigações bibliográficas e entrevistas com perguntas semiestruturadas.

O interesse pela temática proposta surgiu do meu prazer pela leitura e assim me motivou a estudar os livros didáticos com foco na área de matemática, por ser uma das disciplinas que apresenta maior dificuldade de aprendizagem dos alunos.

1.1 JUSTIFICATIVA DO TEMA

Reconhecemos que os livros didáticos digitais são um recurso didático fundamental, conseqüentemente, faz-se necessário que mais atenção seja dada à apresentação da matemática. Além disso, as análises dos livros didáticos devem incluir o escrutínio tanto do desenvolvimento quanto do assunto. Acreditamos que, à medida que os alunos se adaptarem a essa nova metodologia de ensino, abordada nesta pesquisa, que pretende trabalhar a matemática por meio dos livros didáticos digitais com alunos do ensino fundamental, a fim de contribuir no processo de ensino e aprendizagem, eles passarão a desenvolver compreensões conceituais mais profundos e precisos de conceitos fundamentais acerca da matemática.

Os livros didáticos têm se mostrado uma forma bastante econômica de melhorar a realização do aluno (FRÖLICH; MICHAELOWA, 2005). Diante dos avanços tecnológicos, oesse tipo de livro vem ganhando espaço com a população brasileira, o que não é diferente no âmbito educacional, pois, nos dias atuais, principalmente no momento em que estamos vivendo em decorrência da Pandemia

da Covid-19, em que o isolamento social tem sido uma exigência dos governantes, as aulas *on-line* se tornaram uma realidade para toda a população estudantil. Nesse sentido, os livros digitais vêm sendo adotados pelos professores e alunos devido à sua facilidade de acesso, pela disponibilidade imediata e principalmente pelo custo benefício.

Apesar deste fato, muitos países, como alguns da África, ainda enfrentam uma escassez de livros didáticos (DREMMEH, 2013). No Brasil, contamos como apoio do Ministério da Educação por meio do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) que destina gratuitamente mediante a participação do Censo Escolar do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), materiais pedagógicos, tais como obras didáticas e literárias à prática educativa para as redes de educação básica pública nas esferas federal, municipal e distrital.

Diante do exposto, consideramos relevante a pesquisa, haja vista que, se faz necessária a elaboração constante de subterfúgios que venham enriquecer o processo de ensino-aprendizado de matemática por intermédio da eficácia dos livros didáticos. No transcorrer da pesquisa apresentaremos dados concisos que corroboram essa necessidade de estudos a respeito dessa temática selecionada para nossa pesquisa.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

É indispensável que o aluno esteja comprometido com atividades matemáticas que o possibilite à estruturação da aprendizagem de modo considerável, que precisa ser conduzida pelo professor. Todavia, faz-se necessário que o docente esteja sempre aberto e atento a novas práticas metodológicas de ensino, e a utilização de diversos recursos pedagógicos e didáticos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) indicam que a função da Matemática no Ensino Fundamental está estreitamente conectada ao desenvolvimento de aptidões intelectuais, na composição do pensamento, no progresso do raciocínio lógico/matemático do aluno, à resolução dos problemas que abarcam cenários da vida corrente e do trabalho, bem como de assistir na edificação de habilidades em diversas áreas do saber (BRASIL, 2001).

Com base em dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) resultados do Índice de Desenvolvimento da

Educação Básica (Ideb), do ano 2019, é possível perceber que os anos iniciais do ensino fundamental apresentaram leve crescimento no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. Em 2019, o Ideb foi de 5,9 pontos, o que representa um aumento de 0,1 ponto em relação à edição anterior, e segue a tendência de evolução das outras edições, superando a meta prevista de 5,7 pontos. Essa etapa de ensino conta com 15 milhões de alunos e 109 mil escolas. A rede municipal tem uma participação de 67,6% no total de matrículas dos anos iniciais e concentra 83,7% dos alunos da rede pública. Além disso, 19,2% dos alunos dessa etapa frequentam escolas privadas.

Nos anos finais do ensino fundamental, o aumento foi de 0,2 pontos, com resultado final de 4,9 pontos. Apesar da melhora, o índice ficou abaixo da meta de 5,2 pontos em 2019. Essa etapa de ensino possui 61,8 mil escolas e 11,9 milhões de estudantes no Brasil. O estado de São Paulo teve o melhor desempenho, com 5,5 pontos, mas não conseguiu atingir a meta individual de 5,9 pontos. Sete estados conseguiram cumprir seus objetivos: Amazonas, Alagoas, Pernambuco, Piauí, Ceará, Paraná e Goiás. Os resultados mais baixos foram do Amapá, com 4 pontos, e do Pará, do Rio Grande do Norte, de Sergipe e da Bahia, com 4,1 pontos.

O Ideb 2019 nos anos finais da rede municipal cresceu, mas não atingiu a meta e não alcançou 6,0. Tem o desafio de garantir mais alunos aprendendo e com um fluxo escolar adequado.

Assim sendo, decidi me aprofundar neste tema de pesquisa, onde buscarei responder a seguinte problemática: como os professores de matemática utilizam o livro didático e a plataforma digital?

1.3 HIPÓTESE

Diante do exposto e à frente da investigação do problema de pesquisa estabelecido para este estudo, que será como está sendo realizado o trabalho dos professores de matemática do 6º ano do ensino fundamental anos finais e quais recursos didáticos são utilizados no processo de ensino e aprendizagem em 03 escolas do Município de Presidente Kennedy/ES?, acredita-se que com investigação e identificação do recurso ideal a ser trabalhado pelos professores de matemática, será possível favorecer o enriquecimento do planejamento com estratégias de ensino diversificadas.

1.4 OBJETIVOS

Pensando em aprofundar a necessidade de estudar os recursos ideais pelos professores do 6º anos de matemática do ensino fundamental anos finais, o presente trabalho versa sobre este tema, assim sendo, o objetivo geral desta pesquisa é:

1.4.1 Objetivo Geral

- ✓ Compreender como os professores de matemática concebem a importância do material didático de matemática e a plataforma digital em contribuição à sua prática pedagógica.

1.4.2 Objetivos Específicos

Elucidando as tomadas acerca dos recursos didáticos ideais que os professores de matemática do 6º ano do ensino fundamental anos finais irão trabalhar com alunos, propõe-se, como objetivos específicos, neste estudo:

- ✓ Verificar junto aos professores de matemática quais livros didáticos e plataformas/recursos digitais são utilizados por eles como instrumentos para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos do 6º ano do ensino fundamental anos finais;
- ✓ Buscar, junto aos professores de matemática, como é desenvolvida a sua prática pedagógica diante dos materiais didáticos digitais e plataformas/recursos digitais utilizados por eles;
- ✓ Construir um E-book com estratégias direcionadas aos profissionais de matemática do ensino fundamental anos finais com a finalidade didática de orientação à prática pedagógica dos professores juntos dos livros didáticos de matemática digitais e plataformas/recursos digitais.

Esta pesquisa foi dividida em capítulos, sendo que, nesse primeiro capítulo, foi feita uma contextualização inicial, apresentamos a hipótese, abordamos o problema norteador da pesquisa, o objetivo geral e também os específicos, assim como a justificativa para realizá-la.

No segundo capítulo, apresentamos a revisão de literatura e, posteriormente, as

teorias utilizadas que fundamentaram a pesquisa, em especial sobre o projeto nacional do livro didático de matemática; as habilidades e competências de matemática, conforme rege a BNCC para o ensino fundamental; sobre a estrutura do livro didático; os efeitos cognitivos, afetivos e comportamentais de livros didáticos de matemática e também será abordado sobre as plataformas digitais.

A metodologia foi objeto do terceiro capítulo, sendo embasada nos pressupostos de Gil (2008) caracterizando-se por uma pesquisa por intermédio do estudo de caso.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo está dividido em duas partes, sendo uma primeira composta de uma revisão de literatura, abarcando dissertações e teses que tratam da temática em estudo, e uma segunda parte onde discutimos as teorias que embasam esta pesquisa, à luz dos autores que as discutem. Para realização dessa revisão de literatura, foi efetuado um levantamento de pesquisas realizadas no banco de dados da CAPES sobre o tema e também selecionando artigos científicos envolvendo esse assunto.

Também exploramos alguns sites de universidades que pudessem apresentar trabalhos que dialogassem com a nossa temática, da biblioteca eletrônica Scientific Electronic Library Online (SCIELO) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), cujo objetivo foi averiguar trabalhos que tratassem a respeito da importância dos livros didáticos no processo do ensino e aprendizagem de matemática. Pensando em afinar a interlocução existente entre esses trabalhos que versam sobre a nossa pesquisa, faremos uma breve exposição dos materiais selecionados que trazem abordagens relevantes para a construção da nossa pesquisa.

Wesley Luiz Carvalhães (2016)² defendeu sua tese de doutorado pela Faculdade de Letras – FL (RG) com a temática: “O livro didático de português: abordagem discursiva de exercícios de compreensão de texto”. A pesquisa toma como corpus de análise as questões de interpretação de texto de dois dos LDP de 9º ano do ensino fundamental mais adotados nas escolas públicas estaduais de Goiânia por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). O estudo apoia-se sobre a concepção de língua como interação verbal (BAKHTIN; VOLOCHÍNOV, 2006) e entende o texto como processo social e histórico marcado pelo dialogismo. A leitura é tomada como uma atividade social por meio da qual o sentido é construído no curso das situações de interação social. A pesquisa apropria-se da noção de discurso como efeito de sentido (PÊCHEUX, 1990, 1997) e trata a leitura nessa perspectiva, pois o que alguém enuncia está ligado ao momento social e histórico em que se insere e a outros fatores que condicionam o dizer, bem como os sentidos que podem ser a partir dele construídos. Com a intenção de observar as condições históricas de produção e circulação do material didático no Brasil, o estudo realiza um percurso historiográfico-

2 <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/8702>

linguístico do LDP e mostra que o governo exerce um controle da produção didática por meio de dispositivos como o PNLD. Para o tratamento das questões de compreensão, é utilizada a metodologia da pesquisa documental com abordagem qualitativa e são aproveitadas como categorias de análise as tipologias de Marcuschi (1996). As análises identificam que os manuais do professor dos LDP selecionados apresentam, como suporte teórico para a elaboração dos livros, noções de língua, texto e leitura fundamentadas sobre a concepção bakhtiniana de língua como interação verbal. Mas essas noções não se concretizam na maioria dos exercícios propostos para o trabalho com o texto. As questões de compreensão de texto dos LDP analisados são constituídas majoritariamente por perguntas sobre elementos objetivamente situados no texto ou sobre operações de caráter metalinguístico e, portanto, desconsideram os elementos extratextuais a serem discutidos nas atividades que entendem a leitura como prática social.

A dissertação de André Luíz Mognol Drabach (2017)³, defendida pela Universidade Federal do Paraná com o tema: “Livro didático de matemática: um caminho trilhado desde sua concepção ao uso na escola do campo no assentamento do contestado”, buscou descrever em seu trabalho, um caminho percorrido por livros didáticos de Matemática destinados à Educação do Campo, desde sua concepção até o instante em que o professor faz seu uso numa sala de aula da Escola Municipal do Campo Contestado, na Lapa – PR. O autor procurou descrever o processo editorial de desenvolvimento do livro didático pautado na experiência profissional do pesquisador e adotam-se os procedimentos de pesquisa da História Oral para entrevistar a diretora e a professora de Matemática da escola, com a intenção de levantar tópicos relevantes que fundamentam a escolha e concepção de uso do livro didático de Matemática, bem como mapear as características da realidade em que a escola está inserida. A pesquisa buscou apresentar um contexto histórico do Programa Nacional do Livro Didático do Campo, o PNLD Campo, baseado em documentos oficiais que regem as políticas públicas de avaliação, compra e distribuição dos livros didáticos. Além disso, com esse contexto histórico, evidenciou-se o descaso apresentado pelo PNLD como política pública, em relação à Educação do Campo, principalmente devido ao tardio lançamento do PNLD Campo.

O pesquisador André Luíz Mognol Drabach abordou em sua dissertação de

³https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5044067

mestrado, a utilização dos livros didáticos de matemática na educação do campo. André destacou a desatenção do Programa PNLD em relação ao lançamento demorado para atendimento ao Campo.

Outra dissertação que contribuiu para a nossa pesquisa foi defendida por Cecy Leite Alves Carreta (2017)⁴ pela Universidade Cruzeiro do Sul, cuja temática foi: “O programa nacional do livro didático, do conceito de função à função logarítmica: um olhar sociocrítico”, que teve como propósito contribuir para que os estudantes consigam exigir seus direitos e construir uma sociedade mais justa e igualitária, além disso, considera o livro didático como o principal instrumento utilizado pelos docentes aos planejarem suas aulas, por isso a pesquisa tem como objetivo principal investigar se os livros didáticos de Matemática, do Ensino Médio, aprovados no edital de 2013 do Programa Nacional do Livro Didático e mais adotados nas escolas participantes do programa no País, ao abordarem assuntos relacionados ao estudo do conceito de função, funções polinomiais do 1º e 2º graus e das funções exponenciais e logarítmicas, ao longo do primeiro ano do Ensino Médio, contemplam propostas metodológicas associadas à tendência teórica Educação Matemática Crítica. A conclusão da pesquisa pôde contribuir para que os docentes pudessem ter uma visão mais crítica em relação ao material utilizado em suas aulas, verificando se o livro didático utilizado pelo professor apresenta os quesitos necessários para uma formação crítica do estudante. E, constatou que três dos livros mais adotados pelas escolas do Ensino Médio no Brasil, participantes do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), apresentam abordagem insatisfatória no que diz respeito ao desenvolvimento de atividades que potencializam a tendência teórica Educação Matemática Crítica.

A dissertação acima mencionada trouxe uma abordagem sobre a relevância dos livros didáticos de matemática para um planejamento de qualidade, sendo considerada pelos professores entrevistados, uma ferramenta fundamental para a formação crítica dos estudantes do ensino.

Jesus (2017)⁵ defendeu sua dissertação pela Fundação Universidade Federal de Sergipe com o tema: “Uso(s) do livro didático por professores de matemática dos

4https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5273797/

5https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4824775

anos finais do ensino fundamental de escolas da rede estadual de Aracaju/SE”. A autora teve como objetivo identificar como os professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental de escolas da Rede Estadual de Aracaju/SE fazem uso do livro didático. Para alcançar tal intento, foi tomado como ponto de partida as coleções elencadas no Plano Nacional do Livro Didático - PNLD 2014 mais adotadas para um quantitativo maior de escolas aracajuanas. São elas: “Matemática: Teoria e Contexto”, “Vontade de Saber Matemática”, “Matemática – Bianchini” e “Projeto Teláris”. A partir dessa escolha, foram selecionados vinte e três professores que participaram respondendo ao questionário, e depois desse total, treze foram entrevistados. A partir dos dados coletados foram identificados, por meio dos dois instrumentos, os seguintes usos: o primeiro é preparação para ação de ensinar, ou seja, o uso do livro didático pelo professor para preparar aula – momento esse em que eles também costumam recorrer a outros materiais como uma forma de proporcionar mais informações aos seus alunos. O segundo é ação para ensinar e aprender, uso esse realizado em parceria com o aluno ao efetuar leitura de textos relacionados ao cotidiano e a história da matemática, conceitos, exemplos e enunciados de problemas; resolver os problemas propostos no livro didático seja os que indicam o uso (ou não) de recursos tecnológicos e instrumentos de medidas.

Franckline Juliana realizou uma pesquisa expressiva envolvendo professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental de escolas estaduais de Aracaju/SE a respeito da utilização dos livros didáticos nas salas de aula, enfatizando o passo a passo para a construção de uma aula bem fundamentada para que os alunos consigam obter o máximo de informações possíveis.

A dissertação de Cesar Augusto Pimentel de Souza (2017)⁶ foi defendida pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo com o tema: “Alfabetização e letramento matemático: perspectivas e relações entre o PNAIC e o livro didático”. O trabalho abordou sobre os conceitos de Alfabetização e Letramento Matemático sob a égide da resolução de problemas a partir de uma abordagem qualitativa e de caráter documental e bibliográfico. O objetivo, foi analisar as convergências e divergências entre as orientações do Caderno 4 do PNAIC/2014 “Operações na Resolução de Problemas” e uma coleção de livros didáticos de matemática destinados ao ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos), com foco nos problemas de Estrutura Aditiva e

⁶https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5597592

Multiplicativa. Os resultados obtidos baseiam-se em elementos e constatações que permitem defender a ideia de que existe uma consonância parcial entre o Caderno de formação de professores do PNAIC e o livro didático. Verificou-se que alguns tipos de problemas identificados pela TCC não foram contemplados no Caderno 4 do PNAIC ou na Coleção analisada, e verificou-se também, com base na TAD, que embora os problemas propostos nos livros didáticos se apresentem com uma diversidade de contextos e formas, geralmente demandam a mesma ação do sujeito em relação ao conhecimento matemático.

Cesar Augusto realizou uma pesquisa documental e bibliográfica bem específica a respeito de livros didáticos de matemática, buscando investigar as divergências e convergências trazidas por eles. O autor se baseou em elementos que possibilitam a ideia entre os livros estudados.

Também buscamos artigos científicos que dialogassem com a nossa pesquisa, logo, identificamos o trabalho de Ana Cláudia Gouveia de Souza e Francisco Wagner Soares Oliveira (2018)⁷ publicado na Revista Boletim Cearense de Educação e História da Matemática (BOCEHM) com o tema: “O livro didático e a história no ensino de matemática: limitações e possibilidades”. O artigo buscou identificar como o livro didático pode se constituir em um instrumento de inserção da história no ensino de matemática. Para tanto desenvolvemos nossa pesquisa sob a perspectiva de uma pesquisa de campo exploratória de abordagem qualitativa. Para realizá-la contamos com uma revisão bibliográfica e observação de duas coleções de livros didáticos de matemática destinadas ao ensino médio, aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) – 2015. A partir das considerações apresentadas pela literatura da educação matemática quanto ao foco deste estudo, os autores buscaram confrontar os dados dessa investigação para dessa forma alcançar o objetivo definido.

Outro artigo de relevância para a escrita do nosso trabalho foi publicado na Educar em Revista pelas autoras Gláucia Marcondes Vieira e Maria Laura Magalhães Gomes (2014)⁸ com a temática: “Livros didáticos e formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental” que apresenta alguns resultados de uma pesquisa sobre a utilização de livros didáticos de Matemática por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O artigo escrito por Gláucia e Maria Laura ajudou a elucidar as práticas

7 <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/21>

8 <https://doi.org/10.1590/0104-4060.34325>

pedagógicas relacionadas aos conhecimentos matemáticos aplicadas por professores das séries iniciais do Ensino Fundamental.

Katiane de Moraes Rocha (2015)⁹ publicou na Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana da Universidade Federal de Pernambuco o artigo com tema: “Da produção coletiva de livros didáticos digitais aos usos feitos por professores de matemática: o caso do grupo francês Sésamath” que buscou contribuir para a discussão "dos artefatos aos instrumentos: o trabalho individual e coletivo do professor de matemática" propondo uma abordagem segundo duas perspectivas: a análise do design de livros didáticos e recursos digitais por uma associação de professores franceses, Sésamath, e a análise da sua integração no processo de ensino à partir dos usos feitos por uma professora do ensino fundamental. Este trabalho se situa no quadro teórico da Abordagem documental do didático, cujo enriquecimento se dá a partir do conceito de trajetória documental. Nós colocamos em evidência a dinâmica do desenvolvimento profissional no design dos recursos da associação. O uso reduzido dos recursos de Sésamath pelo professor observado, mesmo esse recurso sendo o escolhido para seu estabelecimento de ensino, pode ser compreendido à partir da análise da sua trajetória documental.

2.1 PROJETO NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA

Sendo um dos programas mais antigos voltados à distribuição de obras didáticas, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), iniciou-se com outra denominação em 1937. No decorrer desses anos, o programa foi se aprimorando e ganhou diversas nomenclaturas e formas de execução (BRASIL, 2014). Hoje, o PNLD é direcionado à educação básica brasileira, não participando do programa, apenas a educação infantil.

O PNLD objetiva atender as instituições escolares públicas de ensino fundamental e médio com acervos de obras literárias e com livros didáticos, dicionários e obras complementares (BRASIL, 2014). O programa é realizado em fases trienais intermitente, de forma que anualmente o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) possa adquirir e distribuir livros didáticos para todos os estudantes de determinada etapa de ensino, repondo e complementando os

9 <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/emteia/article/view/2246>

livros reaproveitáveis para as demais etapas.

Para que as escolas participem de forma democrática da escolha dos livros didáticos que irão trabalhar no ano subsequente, é aberto um edital específico contendo todos os critérios para a inscrição das obras desejadas, sendo que as mesmas são inscritas pelas editoras avaliadas pelo Ministério da Educação (MEC) que organiza o Guia do Livro Didático que compõem as resenhas de cada obra aprovada, sendo estas, disponibilizadas às instituições de ensino constituintes pelo FNDE, levando sempre em consideração o planejamento pedagógico (BRASIL, 2014). O FNDE possui a preocupação em assegurar o atendimento a todos os estudantes, entretanto, são confeccionadas versões dos livros didáticos selecionados pelo PNLD nas versões acessíveis (Braille, áudio e MecDaisy).

O *MecDaisy* é uma ferramenta tecnológica que possibilita a criação de livros no formato digital acessível, que permite a criação de livros digitais com reprodução de áudio em tempo real, também podendo ser gravado ou sintetizado, oportunizando uma facilidade de navegação pelo texto com reprodução sincronizada de trechos escolhidos (BRASIL, 2014).

O PNLD atende a Educação de Jovens e Adultos (EJA), as instituições classificadas como sendo rural (campo) com material específico, que traz uma abordagem diferenciada para atendimento a esse público. Também abrange obras complementares para atendimento aos alunos de 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental a fim de enriquecer a aprendizagem no ciclo da alfabetização. Assim como obras selecionadas para alfabetização de alunos na idade certa como o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), que busca garantir a alfabetização em Matemática e Língua Portuguesa de crianças com no máximo 08 anos de idade no término do 3º ano do Ensino Fundamental (BRASIL, 2014). O PNLD disponibiliza para os alunos da educação básica da rede pública de ensino, dicionários da língua portuguesa.

O PNLD é considerado a maior política pública de distribuição de recursos literários e didáticos. Entre os anos de 2019 e 2020 foram gastos aproximadamente R\$ 1,4 bi e precisaria ofertar obras que discutissem com variadas perspectivas pedagógicas sancionadas pelas escolas. Todavia, ainda existe uma preocupação no que concerne à escolha das obras, pois, a qualidade do PNLD é certificada mediante os critérios de seleção e análise dos livros, estabelecidos no edital e produzidos com o suporte de uma comissão técnica (BRASIL, 2014).

2.2 HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DE MATEMÁTICA CONFORME REGE A BNCC PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Em dezembro de 2017 foi aprovada a BNCC (BRASIL, 2017a) para o Ensino Fundamental anos iniciais e finais e Ensino Médio, documento normativo para a rede de ensino que se refere à elaboração de currículos escolares. Além disso, para definir o conjunto indispensável e essencial de aprendizagem a que crianças, jovens e adultos têm direito, o documento vincula outras políticas para garantir esse direito, como currículos escolares, formação de professores, avaliação, material didático e Projeto Pedagógico Político (PPP).

Tais mudanças no cenário brasileiro em relação à educação básica precoce tornam cada vez mais necessário repensar seu processo de ensino em relação ao mínimo de conteúdo, à formação do professor e à infraestrutura escolar. Especialmente abordando professores do ensino fundamental, que são uma das áreas mais afetadas com a BNCC (BRASIL, 2017a), de acordo com a adição de novos conteúdos, eventos de educação continuada, como grupos de discussão por meio de análise sobre a prática docente, instigam a situação atual.

Nessa perspectiva, é necessário refletir continuamente e avaliar o trabalho desenvolvido em sala de aula, perceber as implicações da prática docente na formação e sua importância na aprendizagem do processo pelos alunos. O processo de reflexão sobre a prática docente contribuirá para o redirecionamento da pedagógica em busca do aperfeiçoamento do ensino estabelecendo conhecimentos, competências e habilidades que todos os alunos desenvolvem durante a educação básica (BRASIL, 2017a).

Orientada por princípios éticos, políticos e estéticos delineados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) da Escola Primária, a BNCC soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira a toda uma formação humana e ao desenvolvimento de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Referência nacional ao desenvolvimento de sistemas e Propriedades, Currículo da rede escolar do Distrito Federal e municípios, a BNCC (BRASIL, 2017a) integra a política nacional da Educação Básica e contribui para o alinhamento de outras ações e políticas nos níveis federal, estadual e municipal, no que se refere à formação de professores, avaliação, elaboração de conteúdos educacionais e aos critérios para a adequada oferta de infraestrutura para o pleno desenvolvimento da educação. Nesse

sentido, espera-se que o documento ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais, proporcione o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas do governo e seja o navio de qualidade educacional.

A Resolução CNE/CP nº 2, de dezembro de 2017 (BRASIL, 2017b), estabelece dois anos para que as escolas públicas e privadas estejam alinhadas com os dispositivos da Base. O trabalho desse alinhamento deveria ter acontecido preferencialmente até o início de 2019. Escolas, professores, sistemas educacionais, livros didáticos e avaliação em larga escala foram impactados pela BNCC das Escolas de Ensino Fundamental e Médio.

Em termos de preparação dos professores em relação à educação, segundo a BNCC (BRASIL, 2017a), é responsabilidade da União a padronização e orientação dos cursos de educação básica e a promoção de ações para a formação continuada dos professores. A ação nacional tornou-se extremamente relevante, pois aborda a esfera que responde pela regulação do ensino superior, nível em que grande parte desses profissionais é preparada.

Diante das evidências sobre a relevância dos professores e demais funcionários para o sucesso dos alunos, esta é uma ação fundamental para a efetiva implementação da BNCC. Além da elaboração dos professores em relação à BNCC, ainda é competência da União a promoção e coordenação de ações e políticas no âmbito federal, estadual e municipal, no que se refere à avaliação, ao desenvolvimento de material didático e aos critérios para a oferta de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da educação.

Além de garantir o acesso escolar e a permanência, sistemas, redes e escolas devem garantir um nível comum de aprendizagem a todos os alunos, tarefa para a qual a BNCC (BRASIL, 2017a) é citada como ferramenta fundamental. Ao longo da Educação Básica, os aprendizados essenciais definidos pela BNCC (BRASIL, 2017a) devem competir para garantir aos alunos o desenvolvimento de dez competências gerais, que comprovam, no âmbito pedagógico, os direitos à aprendizagem e ao desenvolvimento.

E como o foco principal deste estudo, é na disciplina de Matemática, trazemos as competências específicas da disciplina para o ensino fundamental com base na BNCC, pois o estudo matemático é essencial para que os alunos da educação básica adquira potencialidades para formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais, levando em consideração que a matemática não se

restringe apenas fenômenos determinísticos, mas a estudos de cálculos com grandezas, vejamos abaixo no quadro quais são essas competências:

Quadro 01 – Competências específicas de matemática para o Ensino Fundamental

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL
1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo o trabalho.
2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua matemática e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxograma, e dados).
7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

FONTE: BRASIL (2017a)

O desenvolvimento das habilidades acima supracitadas está inerentemente acometida a diversas maneiras de ordenação de aprendizagem da Matemática, tendo como norte, análises das vivências cotidianas de outras áreas do conhecimento e da própria Matemática.

2.3 ENTENDENDO A ESTRUTURA DO LIVRO DIDÁTICO

As potencialidades que os recursos tecnológicos trazem de mudanças para a educação, quanto às metodologias de ensino e aprendizagem, nos locais onde se

aprende e na forma como se aprende, exige uma reflexão não só sobre as formas de aprender, mas também sobre os recursos de apoio para que a aprendizagem aconteça e, claro, é imprescindível compreender a resposta dos professores aos desafios digitais. Deste modo, é essencial analisar e refletir sobre as tendências tecnológicas no contexto educacional e seus modelos subjacentes, analisando o papel desempenhado pela linguagem que os livros didáticos digitais apresentam num contexto inovador.

A linguagem influencia a maneira como as pessoas constroem seu mundo, valores, realidades sociais e conhecimento (OTT, 2014). Sendo assim, é essencial nos relacionar com o mundo diante de uma óptica mais abrangente, pois a linguagem é a interpretação básica para lidar com todas as áreas, principalmente no âmbito educacional. E, quando relacionamos a linguagem às práticas pedagógicas envolvendo livros didáticos, faz-se necessária uma atenção redobrada para que seja identificada neles, a real importância para a construção do conhecimento.

Como a linguagem nos livros didáticos pode afetar a construção do conhecimento dos alunos, é portanto, uma das principais áreas de pesquisa em livros didáticos que abrangem vários campos científicos, como linguística, estudos de línguas e educação (OTT, 2014). Os livros didáticos possuem um papel importante na compreensão da leitura e na construção do conhecimento dos estudantes, porquanto, eles são fundamentais no processo de ensino e aprendizagem.

A pesquisa sobre compreensão de leitura está localizada nesta área por ser um ponto central na construção do conhecimento por meio da linguagem e, por sua vez, crucial para aprender com livros didáticos. As maneiras pelas quais os alunos podem ser apoiados no entendimento da leitura foram investigadas, interaliada, em um estudo experimental por Reichenberg (2013). Os resultados deste trabalho mostram que leitores de média habilidade teve melhor desempenho ao ler textos autênticos, enquanto para leitores de habilidades abaixo da média, a compreensão do texto não aumentou durante a leitura textos "de fácil leitura". Isso está de acordo com Linderholm *et al.* (2000), que relataram que tanto os leitores de habilidades média quanto os leitores de habilidades abaixo da média se beneficiaram de reparos de estrutura causal apenas com textos difíceis. Os autores apresentaram um resultado de comparações realizadas de leitores com habilidades distintas, que nos remete à uma eventualidade imprevisível envolvendo leituras complexas.

Nesse contexto, Oleschko e Moraitis (2012) propõem uma abordagem de

sensibilidade linguística para promoção da aprendizagem com livros didáticos em grupos heterogêneos de alunos. Esses estudos constituem apenas uma seção exemplar desse amplo campo de pesquisa. Outras pesquisas foram realizadas, por exemplo, com adequação do texto de estruturas em livros de história (BERKELEY *et al.*, 2012). O conhecimento sobre como os alunos se tornam conscientes da linguagem, pode trazer como consequência, uma melhor compreensão a respeito de problemas aparentemente insolúveis.

Os estudos introduzidos sugerem duas coisas em geral: no primeiro momento, que ambos os leitores de habilidades média e leitores com habilidades abaixo da média preferem narrativas interessantes, estimulantes e textos descritivos (REICHENBERG, 2013). A conclusão do estudo aponta para o mesmo desejo de leitura por parte dos leitores de ambas as habilidades.

No segundo momento, para fomentar a aprendizagem e promover motivação, a linguagem do livro didático deve conter clareza, precisão, coerência e estruturas consistentes e evitar simplificação excessiva (BERKELEY *et al.*, 2012). São pontos imprescindíveis para obtenção de foco e interesse por parte do leitor, caso contrário, a leitura se torna monótona e irrelevante, principalmente quando se trata de livros didáticos de matemática, que geralmente faz uma abordagem mais técnica.

O livro didático de matemática quando bem utilizado, tem um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem, pois a educação matemática treina os alunos para fazer e usar medições e inclui o estudo de programação de computadores, álgebra, estatística, geometria e cálculo. Os alunos principalmente se preparam para passar nos exames. Geralmente, professores, pais e políticas estão preocupados com o desempenho relativamente baixo dos alunos em matemática e as causas de tal desempenho insatisfatório.

De acordo com Morgan (2014), livros didáticos bem elaborados têm o potencial de tornar o aprendizado mais divertido, duradouro e significativo e pode envolver ativamente a cognição dos alunos de muitas maneiras, por meio de mecanismos como processamento visual, pensamento analítico, fazer perguntas, testar hipóteses e raciocínio verbal. Abordagens teóricas para princípios de design de livros didáticos eficazes na aprendizagem podem ser encontrado, interaliados em comunicações visuais e psicologia. O livro didático é um forte aliado do professor para a influência na prática pedagógica, sendo um instrumento de ensino facilitador no processo de aprendizagem e no desenvolvimento do aluno.

A teoria da Gestalt de Wertheimer (1923) resume os princípios da percepção visual como figura-fundo, proximidade, similaridade e fechamento, que são hoje princípios de design de mídia bem estabelecidos. O autor exemplifica através de uma teoria da psicologia a importância da análise que deve ser realizada do design do livro didático a fim de se estabelecer a mensagem contida nele.

Mayer (2009) desenvolveu a Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia, complementado por 12 princípios de design instrucional que discutem como as pessoas aprendem de forma eficaz a partir de combinações de imagens estáticas / dinâmicas e escritas / texto falado. Os princípios de aprendizagem multimídia de Mayer incluem descobertas de Teoria da Gestalt de Wertheimer¹⁰. Ou seja, a Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia, busca entender como as imagens e palavras devem ser usadas para fortalecer a aprendizagem humana.

Os designers de informação desenvolveram conceitos para visualizar e comunicar informações complexas (dados ou ideias) de forma clara, maneira memorável e compreensível que atrai curiosidade e atenção (UYAN DUR, 2014). A teoria da Gestalt, a teoria multimídia e o design da informação podem fornecer ferramentas metodológicas para abordar o design de livros, que inclui layout, tipografia e imagens.

Os estudos que investigam a compreensão do texto-imagem dos alunos têm sido principalmente baseado na teoria de carga cognitiva¹¹ de Chandler e Sweller (1991), na teoria cognitiva de aprendizagem multimídia de Mayer (2005) e no modelo integrado de compreensão de texto e imagem de Schnotz (2005). Propondo que o sistema humano de processamento de conhecimento contenha um canal.

Nesse contexto, Richter *et al.* (2016) examinaram sinais (pictóricos, como codificação de cores e dêiticos, como referências de texto) destacando correspondências entre texto e imagens para promover a compreensão do conteúdo. As descobertas apoiam a sinalização em particular para alunos com conhecimento

10 **Wertheimer** pôde provar experimentalmente que diferentes formas de organização perceptiva são percebidas de forma organizada e com significado distinto por cada pessoa. Como pode ser visto nas figuras do Cubo de Necker e do Vaso de Rubin. O todo é maior do que a soma das partes que o constituem.

11 A teoria da carga cognitiva foi projetada para fornecer orientações destinadas a ajudar na apresentação de informações de uma maneira que incentive as do atividades aluno e otimize o seu desempenho intelectual". A teoria de John Sweller emprega aspectos da teoria do processamento da informação para enfatizar as limitações decorrentes da sobrecarga da memória de trabalho sobre a aprendizagem durante a instrução. Ele faz uso de esquemas como unidade de análise para o projeto de materiais instrucionais.

prévio limitado.

Eitel e Scheiter (2014) investigaram o sequenciamento e relataram que não é a sequência de texto e imagens que afeta a aprendizagem, mas sim as condições subjacentes, como conhecimento prévio ou complexidade. De fato, o conteúdo textual apenas envolve o leitor, todavia, o conhecimento prévio contribui para que a leitura ocorra sem dificuldades e assim o leitor possa compreendê-la melhor.

Além disso, estudos revelaram dificuldades dos alunos em interligar relações complexas de imagem-texto (HOCHPÖCHLER *et al.*, 2012; SCHNOTZ *et al.*, 2011). A eficácia do layout do livro didático pode ser influenciada pelo estilo do recurso, objetivos de aprendizagem e características do aluno.

No entanto, clareza, coerência, consistência, e a estética podem ser princípios que layouts amigáveis ao aprendizado devem levar em conta. Isso está de acordo com LaSpina (1998), que argumentou que um bom design de um livro, fornece orientação visual por meio do conteúdo por meio de um layout bem articulado, no qual clareza e complexidade não são mutuamente exclusivas.

A influência potencial da tipografia na aprendizagem de livros didáticos é atualmente discursiva. Os livros didáticos são considerados uma das influências mais poderosas na matemática escolar (MULLIS, MARTIN; FOY, 2008). Eles são um recurso igualmente importantes para ambos os grupos - para os alunos aprenderem matemática e para os professores planejarem e ministrarem suas aulas de matemática.

Na sala de aula de matemática, a instrução é, em muitos casos, geralmente organizada em torno de tarefas e atividades matemáticas encontradas em livros "desempenho intelectual". A teoria de John Sweller emprega aspectos da teoria do processamento da informação para enfatizar as limitações decorrentes da sobrecarga da memória de trabalho sobre a aprendizagem durante a instrução. Ele faz uso de esquemas como unidade de análise para o projeto de materiais instrucionais, didáticos e ministrada por meio delas. Portanto, os livros didáticos estão provavelmente entre os determinantes mais imediatos da prática educacional (CHVAL *et al.*, 2012).

Nesse contexto, Rummer *et al.* (2015) examinaram os efeitos de fontes difíceis de ler (disfluentes) no desempenho dos alunos. Os autores sinalizam a preocupação no que tange a influência que a fonte trazida pelo livro pode impactar na leitura, interpretação e conseqüentemente absorção de aprendizado por parte dos estudantes.

Estudos de Diemand-Yaman *et al.* (2010) revelaram a presença de um nível mais profundo de processamento de texto em fontes disfluentes (efeito de disfluência). Os autores apresentam fatos acerca de dados relevantes sobre as fontes que geram impactos na disfluência da leitura acarretando em prejuízos na absorção de conhecimentos.

Rummer *et al.*, (2015) não endossaram o efeito disfluência, eles são consistentes com os de Meyer *et al.*, (2015), que concluem que fontes disfluentes não ajudam a resolver problemas matemáticos. Eles acreditam que os problemas matemáticos vão muito além de fontes disfluentes.

Além disso, esses dois conjuntos de resultados estão de acordo com Willberg e os princípios de Forsmann (1997) de "leitura de tipografia". Que determina a facilidade de leitura, considerando a precisão que o leitor a converta, de forma mais rápida possível envolvendo os símbolos tipográficos em conceitos.

Competências cruciais relacionadas à construção do conhecimento a partir de imagens são a capacidade de decodificar imagens, a capacidade de interligar imagens com conteúdo e atenção visual às imagens em livros didáticos de matemática.

Behnke (2015) investigou atenção visual de alguns alunos enquanto observava os livros didáticos. O estudo revelou pouca atenção às fotografias e um foco acentuado no texto. Isso está de acordo com Schnotz *et al.* (2014), que investigaram o foco de atenção e escolha dos alunos da modalidade de texto na aprendizagem multimídia (efeito da modalidade) e descobriram que os alunos frequentemente mostram tendência a ignorar as imagens. Os estudos realizados mostram que o foco principal dos alunos se concentra nos textos e não nas imagens que geralmente os livros didáticos trazem como atrativos.

Pintó e Ametller (2002) também relatam dificuldades na interpretação de imagens de livros didáticos, afirmando: "Professores devem estar cientes de que uma imagem vale mais que mil palavras somente se o aluno conhecer os códigos para interpretar imagens" (PINTÓ; AMETLLER, 2002, p. 341). Realmente, pois, de nada adianta uma bela imagem como proposta de atividade se o aluno não souber decifrar seu código.

Da mesma forma, Testa *et al.* (2014) e Bétrancourt *et al.* (2012) revelaram alunos com dificuldades na decodificação de visualizações gráficas. Portanto, pode-se supor que, não obstante a onipresença de visuais na vida cotidiana, os alunos enfrentam desafios ao aprender com imagens. Consequentemente, as competências

na decodificação de recursos visuais (alfabetização visual) devem ser ensinado de forma mais completa e praticado regularmente.

As combinações visuais e de imagem-texto em livros didáticos devem ser projetadas e utilizadas de uma maneira mais conducente para apoiar a aprendizagem. Nesse contexto, Schnotz *et al.* (2014) sugerem orientação aos alunos rumo à análise de imagens usando parágrafos de textos relacionados às ilustrações apresentadas. Portanto, o design pode ser crucial para o aprendizado de livros didáticos; um design que harmoniza-se com o conteúdo do livro e faz com que o aluno e suas necessidades facilitem a compreensão dos alunos sobre o significado das informações fornecidas.

Pettersson (2015) acredita que o design proposital inclui, entre outros aspectos, a qualidade instrucional, educacional, técnica e estética de visuais a clareza e coerência com que as informações nas visualizações gráficas são apresentadas, um layout que orienta o leitor através dos recursos e permite que eles identifiquem informações relevantes, visuais e ligação textual entre materiais relacionados e tipografia de fácil leitura.

Fischer *et al.* (2015) investigaram os efeitos dos livros didáticos digitais abertos e gratuitos no desempenho de alunos de origens socioeconômicos mais baixos nos Estados Unidos. O estudo revelou que, devido à economia de custos associada a recursos educacionais abertos, alunos em cursos que usam esses recursos, matriculados em cursos valem um número significativamente maior de créditos no próximo semestre, enquanto o desempenho dos alunos foi igual ao dos cursos que usam livros comerciais. A intensidade da matrícula é um indicador do progresso do aluno em direção à graduação (FISCHER *et al.*, 2015).

Ignácio (2015) realizou uma pesquisa com professores brasileiros de Matemática com o intuito de identificar elementos relevantes ao professor quando o mesmo pode optar por materiais didáticos digitais na composição do seu planejamento de aulas. A pesquisa revelou que os recursos digitais, tais como livros didáticos, podem ser mais facilmente inseridos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática devido a principalmente o seu custo benefício e por atingir resultados favoráveis juntamente aos alunos.

Esses estudos, então, enfatizam a importância do acesso econômico aos livros didáticos para o desempenho dos alunos.

No geral, os estudos sugerem que os efeitos da representações em livros didáticos sobre o desempenho dos alunos são influenciados por estruturas culturais,

sociais e ideológicas presentes na vida diária dos alunos (FOULDS, 2013; GOOD et al., 2010). Consequentemente, mais pesquisas sobre livros didáticos são necessárias, pois podem contribuir no processo de ensino-aprendizado dos alunos (GOOD *et al.*, 2010). A vista disso, se preconiza a necessidade de estudos que façam essa abordagem de forma a se propagar a importância dos livros didáticos nesse processo de ensino e aprendizagem.

2.4 EFEITOS COGNITIVOS, AFETIVOS E COMPORTAMENTAIS DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA

Muito foi escrito na literatura sobre o trabalho de ensino, mas surpreendentemente pouco esforço foi dedicado a examinar e conceituar as abordagens dos professores para o uso de livros didáticos. Além disso, existem relativamente poucos estudos lidando com a implementação de livros didáticos por professores em aulas de matemática. Ao mesmo tempo, entretanto, argumenta-se que uma dependência acentuada de livros didáticos é talvez mais característica do ensino de matemática do que de qualquer outra disciplina. Aprender matemática com um livro didático compreende atividades como leitura de textos explicativos e aquisição de novos conteúdos, pesquisa de exemplos trabalhados, resolução de tarefas, etc.

É o professor que seleciona e organiza o uso dos materiais do livro didático pelos alunos durante a aula. Portanto, o mesmo livro didático como ferramenta de instrução pode ser usado de maneira contrária em diferentes salas de aula de matemática. Os professores podem ou não usar o livro didático nas aulas; eles podem simplesmente usá-lo como uma fonte de exercícios ou podem utilizar todo o potencial dos materiais apresentados no livro didático.

Estudos investigaram aspectos cognitivos e afetivos da aprendizagem multimídia com o objetivo de integrar emoção, motivação e atitude em modelos de processamento cognitivo (PARK *et al.*, 2014). Os estudos são necessários para que sejam estimulados nos alunos os sentimentos indispensáveis para ações de desenvolvimento do conhecimento.

A base teórica consiste na teoria afetiva cognitiva de Moreno (2006) de aprendizagem com mídia, que é uma extensão do modelo de aprendizagem de Mayer (2009) com a adição de aspectos motivacionais e afetivos, habilidades de

autorregulação e características do aluno. Ou seja, ambas teorias abordadas pelos autores supracitadas, lidam com habilidades que envolvem aspectos socioafetivo do aluno.

A hipótese do design emocional assume que materiais de aprendizagem visualmente atraentes apoiam o processamento cognitivo (MAYER e ESTRELLA, 2014). É uma verdade afirmar que todo material de aspecto atraente, tende a facilitar o desenvolvimento do saber.

Dentro deste contexto, estudos que examinam os princípios designers que dão suporte à aprendizagem revelaram que materiais de aprendizagem bem elaborados podem promover emoções positivas, compreensão e reduzir a dificuldade percebida de tarefas de aprendizagem (PARK et al., 2015; PLASS *et al.*, 2013). Todo material bem elaborado, propende a prender mais a atenção e causar mais impacto assertivo. Por outro lado, a "teoria da carga cognitiva" assume limitações na memória de trabalho dos alunos e sugere a evitação de elementos decorativos para reduzir a carga cognitiva.

Magner *et al.* (2014) investigaram se ilustrações decorativas que despertam o interesse e envolvimento dos alunos ou distraem o aluno. Este estudo descobriu que ilustrações decorativas distraíram os alunos com menor nível de conhecimento prévio, enquanto os alunos com maior conhecimento prévio foram beneficiados. Pode-se então dizer que materiais de aprendizagem bem projetados contendo elementos decorativos significativos e propositalmente implementados podem apoiar na aprendizagem se as características do aluno e objetivos de aprendizagem são levados em consideração.

As abordagens para a melhoria do desempenho dos alunos com os livros didáticos de matemática foi proposto por exemplo, por Akyüz (2004) que investigou como o livro didático (conceitual) e a estratégia de leitura K – W – L (K – W – L = o que eu sei, o que eu quero aprender, o que aprendi) afetam o desempenho dos alunos e suas atitudes. Ele relatou que o texto do livro conceitual apoiou atitudes positivas em relação a matemática e aumentaram as realizações e sua combinação impulsionou atitudes positivas e realizações.

Djokic (2015) investigou com um livro inovador de matemática, cujo objetivo era apoiar os resultados de aprendizagem dos alunos afetados pela a EMR (Educação Matemática Realística). Os resultados sugerem que a EMR afeta positivamente o desempenho dos alunos em geometria, incentivando a geometria e sistemática

pensando. O autor traz resultados de uma pesquisa realizada com alunos fundamentada num livro inovador de Matemática Realística objetivando identificar o desempenho em geometria.

Slavin *et al.* (2008), por outro lado, observaram que os esquemas com foco nas práticas de ensino do dia a dia e aprendizagem cooperativa bem estruturada tiveram um maior impacto no desempenho dos alunos do que aqueles que enfatizam os livros didáticos.

Beishuizen *et al.* (1994) investigaram a influência do suporte instrucional em matemática (focando nos níveis metacognitivos ou cognitivos de realização de tarefas) e restrições de tarefas (preparação para exames ou pesquisa de uma unidade de texto específica) na forma como os alunos com diferentes estilos de aprendizagem (processamento profundo versus processamento de superfície) completaram uma tarefa.

O estudo revelou que os alunos que combinaram autorregulação com processamento profundo e alunos que combinaram regulamentação externa com processamento de superfície superaram alunos com desempenho complementar em combinações de estilo de regulamentação e estilo de processamento.

2.5 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

A análise dos livros didáticos de matemática cresceu recentemente como uma área de pesquisa dada a importância deste como elemento para mediar o currículo e orientar o ensino e a aprendizagem (FAN *et al.*, 2013). Nos estudos socioculturais-políticos da educação matemática (PLANAS e VALERO, 2016), o livro tem sido uma forma de estudar não apenas as imagens da matemática, mas também como diferentes tipos de alunos estão posicionados, disponibilizando imagens diferentes para a identidade do aluno.

Numa perspectiva sobre a política cultural da educação matemática (VALERO, 2017), os livros didáticos são concebidos como importantes tecnologias de poder, por meio das quais ideais do aluno matematicamente competente são apresentados. Nesses ideais, são articuladas características da matemática como disciplina escolar e da criança como aprendiz de matemática.

Os livros didáticos como elemento-chave do currículo oferecem fortes teses culturais sobre quem a criança deverá se tornar, "tornando legível e administrando a

criança como futura cidadã" (POPKEWITZ, 2004, p. 5). Essas teses se desdobram no encontro do aluno com práticas pedagógicas, conduzindo a conduta dos alunos para se tornarem determinados tipos de disciplinas.

A questão que emerge ao analisar livros didáticos a partir dessa perspectiva é quais são as imagens apresentadas sobre o que constitui o bom aprendiz matemático. Alguns dos resultados do projeto brasileiro "Redes Discursivas nos Livros Didáticos de Matemática" (SILVA, 2016), que visa analisar a constituição do aluno por meio da rede discursiva em livros didáticos de matemática, ajuda a entender os mecanismos que operam na materialidade dos livros didáticos e como eles contribuem para a fabricação de tipos específicos de subjetividades em salas de aula de matemática.

Assim sendo, as noções de estudantes matematicamente competentes que emergem nos livros didáticos quando duas ideias educacionais bastante atuais fazem parte dos livros didáticos: a ideia de que aprender matemática financeira é importante para o desenvolvimento de um senso de finanças e economia; e a ideia de que a interdisciplinaridade é uma estratégia fundamental para contextualizar a matemática como estratégia de promoção do significado para os alunos. Embora sejam duas ideias diferentes que o currículo deve usar e contribuir, a análise dos livros didáticos permite mostrar sua conexão na confecção de teses culturais para o aluno de matemática no Brasil.

Um dos interesses de Foucault era "criar uma história dos diferentes modos pelos quais, em nossa cultura, os seres humanos são sujeitos" (FOUCAULT, 1982, p. 208). Ele queria entender como os discursos produzem tipos específicos de disciplinas e como as formas de conhecimento (incluindo a matemática) influenciavam formas de viver no mundo.

As tecnologias de poder norteiam nossa compreensão de nós mesmos e normalizam práticas coletivas, levando à articulação de formas muito específicas de ser 'homem' (WALSHAW, 2016). Na educação matemática, essa abordagem de pesquisa tem contribuído para o que Planas e Valero (2016) chamem de eixo sociocultural-político que surgiu nos últimos 10 anos de pesquisa.

Stinson e Walshaw (2017, p. 1412) enfatizaram a importância desse tipo de abordagem na educação matemática, pois "tal perspectiva refuta o encerramento e mantém abertas as possibilidades de ensino e aprendizagem matemática abertas a múltiplas e incertas interpretações e análises". Nesse sentido, esses estudos fornecem *insights* que complementam nossa compreensão dos processos de

aprendizagem matemática focados nos conteúdos da matemática e na aprendizagem.

A caixa de ferramentas de Foucault permite articular teoria e metodologia de forma a que deixe para o pesquisador a possibilidade de construir formas analíticas de trabalho com materiais empíricos. Para a análise dos livros didáticos, a estratégia teórica/metodológica que articulamos com base em Foucault traça os elementos dos livros didáticos que, quando repetidos sistematicamente, articulam descrições e narrativas sobre matemática financeira e interdisciplinaridade como parte da educação matemática.

Além disso, os livros didáticos oferecem narrativas sobre como esses elementos devem ser incorporados nas ações e formas de ser aluno nas aulas de matemática. Isso é para ser encontrado no discurso. A noção de discurso de Foucault (FOUCAULT, 1972, pp. 48-49) "não é uma superfície esbelta de contato, ou confronto, entre uma realidade e uma língua (langue), a intricação de um léxico e uma experiência". Em vez disso, é "um grupo de regras próprias para a prática discursiva. Essas regras não definem a existência de uma realidade, nem o uso canônico de um vocabulário, mas a ordenação de objetos. Portanto, analisar o discurso trata-se de reconhecer "práticas que formam sistematicamente os objetos dos quais falam".

Para tornar visível o discurso que emerge nos livros de matemática, usamos o conceito de afirmação, que é "uma semente que aparece na superfície de um tecido do qual é o elemento constituinte. O átomo do discurso" (FOUCAULT, 1972, p. 80). As afirmações têm quatro características: um referencial, um sujeito, um campo associado e uma materialidade específica para lidar com as coisas realmente expressas. Elas são repetidas e reproduzidas, e são ativadas através de técnicas, práticas e relações sociais (FISCHER, 2001). Essas características são peças fundamentais para a construção do exercício das relações sociais.

2.5.1 Livros didáticos digitais

Nesta seção será discutida sobre as descobertas e abordagens metodológicas relacionadas à eficácia dos livros didáticos digitais realizadas por alguns autores e investigações comparando o desempenho dos alunos por meio de livros digitais versus alunos usando livros impressos.

Inovações tecnológicas, como livros digitais, influenciam a educação de várias maneiras, tais como: desperta interesse por parte dos alunos, prende a atenção,

desenvolve a autonomia, etc. (STONE; BAKER-EVELETH, 2013). Os avanços tecnológicos vieram para acrescentar no processo de ensino e aprendizagem no âmbito educacional se bem utilizados, pois, os professores dispõem de diversas ferramentas para diversificação de suas aulas.

Daniel e Douglas (2013) enfatizam que, embora os alunos que usam mídia eletrônica geralmente levem mais tempo para ler um texto do que os que leem os livros tradicionais, o desempenho dos alunos foi semelhante. Os autores afirmam que o recurso não influencia no rendimento do aluno, logo, ambos os recursos são funcionais, tanto a mídia eletrônica, quanto a tradicional.

Da mesma forma, Szapkiw *et al.* (2013) não revelaram nenhuma diferença nos resultados de aprendizagem entre os formatos digital e impresso dos estudos realizados na disciplina de matemática, porém, maiores níveis percebidos de aprendizagem afetiva e psicomotora foram encontrados nos livros didáticos digitais.

Por outro lado, uma meta-análise da Coreia do Sul relatou limitações de livros digitais em termos de aumento do desempenho dos alunos, apesar do incentivo à motivação (JANG *et al.*, 2015). Todavia, dentro deste contexto, essas práticas de sala de aula são cruciais para o desempenho dos alunos por meio de livros didáticos digitais.

2.5.2 Atitudes de alunos e professores em relação aos livros digitais

Aprender matemática é um desafio para muitos alunos. Um sentimento de medo e fracasso em relação à matemática entre a maioria das crianças está prevalecendo. Os alunos do ensino fundamental precisam se tornar fluentes com as operações e cálculos básicos, e também precisam entender por que esses procedimentos são válidos e quais conceitos eles representam. Não é suficiente se concentrar apenas nas habilidades computacionais e procedimentais, porque a capacidade dos alunos de raciocinar matematicamente depende de uma compreensão profunda dos conceitos matemáticos centrais.

No contexto brasileiro, questões de significado, símbolos, ambiente de sala de aula, tecnologia e acesso à educação de qualidade é muito importante, dada a diversidade que existe em todo o país, em termos de recursos físicos e humanos e cultura e contexto das pessoas. Existem muitos problemas e desafios no ensino e aprendizagem da matemática, porquanto, oportunidades são apontadas para

amenizar esses desafios, como as inovações tecnológicas, como os livros didáticos digitais.

As inovações tecnológicas não podem ser implementadas com sucesso sem considerar as atitudes dos usuários (JOO *et al.*, 2014; Oliveira *et al.*, (2014) investigaram as atitudes de alunos e professores do ensino fundamental em relação aos livros didáticos digitais. A observação em sala de aula que eles conduziram revelaram que, enquanto os alunos valorizaram a facilidade de acesso às informações que um livro digital lhes proporcionou, a professora avaliou o livro negativamente por causa das informações acessíveis limitadas fornecidas. No entanto, os alunos continuaram a fazer uso de livros impressos como suportes complementares ao recurso digital. Estudos com estudantes universitários relataram uma atitude amplamente negativa em relação aos livros didáticos digitais.

Yalman (2015) estabeleceu a preferência dos alunos turcos por imprimir livros didáticos. Douglas *et al.*, (2010) e Daniel e Douglas (2013) observaram que os livros digitais não eram populares entre os estudantes universitários dos Estados Unidos. A reticência dos alunos em substituir os livros impressos por livros digitais foi observada em Gana (ASUNKA, 2013). Isso nos leva à questão dos fatores que afetam a aceitação ou caso contrário, de livros digitais.

O governo brasileiro por meio do programa PNLD, quer fazer um edital com livros digitais para que o formato chegue às escolas até 2023. A proposta surgiu mediante pesquisas realizadas com professores da educação básica que sinalizaram após vivenciarem experiências com o ensino híbrido, pois, sentiram a necessidade de metodologias e práticas de ensino que pudessem contribuir para que o processo de aprendizagem fluísse de forma veloz e funcional. Eles relataram que a utilização de livros impressos foi reduzida automaticamente durante a Pandemia da Covid-19, e os livros digitais ganharam espaço significativamente (TRINDADE, 2020).

Os livros digitais estão cada dia mais, ganhando espaço nos ambientes educacionais devido à sua facilidade de acesso, custo benefício e interesse que desperta nos alunos, pois o manuseio, possibilita ao leitor a ampliação e redução da página/tela, conforme seu desejo.

Nesse contexto, Cassidy *et al.* (2012) observaram que embora os estudantes universitários deem preferência aos e-books em vez dos impressos, eles valorizam sua conveniência. Os autores presumem que muitos alunos ainda desconhecem os e-books, enquanto de Oliveira *et al.* (2014) descobriram que a aceitação de livros

didáticos digitais é afetada pela cultura institucional na qual eles estão incorporados.

Os livros didáticos impressos ainda têm o seu espaço, pois, muitos alunos não são adeptos aos e-books, entretanto, será inevitável a adesão ao longo do tempo devido às questões de custo benefício e ambientais que eles oferecem.

De acordo com Joo *et al.* (2014), as normas subjetivas à resistência por parte dos alunos relacionadas a variáveis ambientais, autoeficácia do aluno, facilidade de uso percebida e a utilidade percebida afeta a atitude dos alunos em relação aos livros digitais.

2.5.3 Aprendizagem aprimorada por tecnologia

Os alunos são classificados como sendo 'nativos digitais'; eles cresceram com aparelhos e conexão constante à internet (BOECKLE; EBNER, 2015).

Os pesquisadores estão investigando as maneiras pelas quais esses dispositivos, tais como, tabletes, celulares, notebooks etc., podem ser integrados ao ensino e à aprendizagem. Thomas (2014) examinou como o formato do livro didático de matemática (baseado em jogos versus tradicional) afeta o esforço mental dos alunos e o tempo gasto em uma tarefa. Ele relatou que os alunos passam muito mais tempo em tarefas realizadas por meio de livros didáticos baseados em jogos, enquanto as diferenças em esforço mental não era evidente.

Da mesma forma, Farha, (2009) relatou uma triplicar de pontuações em resultados de aprendizagem baseada em jogos em comparação com aprendizagem por meio de livros tradicionais. É inevitável que os jogos pedagógicos/atividades trabalhados com os alunos por meio dos livros digitais causem mais interesse e trazem mais benefícios aos alunos do que os livros impressos tradicionais, haja vista que, eles não são vistos como material pedagógico atrativo.

Assim como uma investigação do desempenho dos alunos por intermédio da aprendizagem móvel (*tablets*) relatou que a aprendizagem móvel superou livros didáticos tradicionais em resultados de aprendizagem e carga cognitiva (SHADIEV *et al.*, 2015). Os autores mostraram o avanço por parte dos alunos pelo interesse na aprendizagem móvel, o que tende a expandir cada vez mais de acordo pelos dados apresentados da pesquisa, a aquisição pelos livros didáticos digitais.

Fotaris *et al.* (2016) encontraram em um estudo quase experimental que a aplicação de uma abordagem de aprendizagem baseada em problemas

multidimensionais afetou positivamente a experiência de aprendizagem dos alunos, motivação, capacidade de memória e desempenho. Essas descobertas sugerem que o aprendizado aprimorado pela tecnologia pode ser benéfico se for significativamente integrado em ambientes de aprendizagem usando estratégias como a incorporação de uma abordagem de aprendizagem baseada em problemas ligado a uma pedagogia eficaz.

Os livros digitais têm o potencial de se tornarem ferramentas eficazes na aprendizagem e ensino por causa de sua motivação, comunicação e tecnologia. No entanto, sua eficácia é influenciada pela aceitação dos usuários dessas mídias, suas percepções de sua utilidade e usabilidade percebida (JOO *et al.*, 2014).

A aceitação de livros digitais pode, portanto, aumentar se eles diferirem de livros impressos em termos de design, usabilidade, conceitos didáticos por trás deles e os recursos que eles possuem que apoiam o aprendizado. A teoria da autodeterminação de Ryan e Deci (2000) apoia essas descobertas revelando três fatores motivacionais intrínsecos eficazes na aprendizagem: competência, autonomia e relacionamento. Competência está relacionada à construção de autoeficácia. Autonomia (em contextos de aprendizagem) é descrita como a capacidade de se esforçar para seus próprios objetivos, interesses e aptidões. O parentesco é descrito como a experiência de interagir e estar conectado a outras pessoas.

Portanto, recursos úteis de livros digitais devem incluir interatividade, conectividade, personalização, diferenciação, feedback imediato ou elementos lúdicos significativamente incorporados ao contexto de aprendizagem e como parte de um conceito didático pensado e implementado de forma consistente. Possíveis abordagens podem ser encontradas no aprendizado aprimorado pela tecnologia e no aprendizado baseado em jogos.

A pesquisa empírica atual dedicada a livros didáticos e mídia educacional pode ser resumida em cinco direções: primeiramente, está relacionada aos aspectos linguísticos, como a forma de linguagem nos livros didáticos pode afetar a construção do conhecimento dos alunos, compreensão de leitura, e aprendizagem. Posteriormente, gira em torno dos efeitos de fatores socioculturais e socioeconômicos, como representações e efeitos de gênero de acesso ou escassez de materiais de ensino. Depois, está relacionada aos efeitos dos parâmetros visuais do livro didático, como *design*, *layout*, tipografia, imagens e *design* de informação, nos processos de aprendizagem.

Após, estão os efeitos cognitivos, afetivos e comportamentais, como desempenho do aluno, estilo de aprendizagem, aquisição de conhecimentos e habilidades, desenvolvimento cognitivo e atribuição. E, por fim, estão as novas tecnologias, métodos e abordagens, como ambientes de aprendizagem digital, aprendizagem aprimorada por tecnologia ou aprendizagem baseada em jogos. No entanto, inúmeras áreas científicas estão atualmente investigando os efeitos e eficácia dos livros por meio de abordagens múltiplas. Apenas um conjunto limitado de estudos cobrindo uma variedade de tópicos de pesquisa em livros didáticos, como a influência dos livros didáticos nas práticas pedagógicas nas salas de aula, foram identificados (FOTARIS *et al.*, 2016).

Vários dos estudos discutidos até aqui, tiveram limitações particulares, que podem destacar possíveis direções adicionais para pesquisas neste campo. Primeiramente, a população das pesquisas consistiam em uma extensão substancial de estudantes em diversos níveis de ensino. No entanto, os livros didáticos podem afetar a aprendizagem dos alunos da escola de forma diferente, por exemplo, para níveis mais baixos de conhecimento prévio ou seu uso de estratégias de aprendizagem menos elaboradas.

Após, numerosos estudos neste campo foram realizados sob condições experimentais. Pesquisa sobre design de livro didático eficaz para a aprendizagem onde ocorre na área de psicologia educacional, é amplamente baseada em teorias de processamento de informação cognitiva, como teoria da carga cognitiva e a teoria cognitiva da aprendizagem multimídia (MAYER, 2005).

No entanto, estudos empíricos mais recentes nem sempre endossam todos os aspectos dessas teorias. Vários fenômenos observados, como o efeito da modalidade na aprendizagem multimídia, foram encontrados apenas em condições (SCHNOTZ *et al.*, 2014). Como consequência, essas teorias devem ser testadas em relação a novas descobertas sobre processos perceptivos subjacentes à aprendizagem e confirmadas por pesquisas em ambientes reais de aprendizagem, como a sala de aula (MAYER, 2005). Posteriormente, em muitos casos, o material examinado consistia em meios educacionais experimentais em vez de livros didáticos "regulares".

Os livros didáticos modernos exibem complexas relações imagem-texto e uma ampla variedade de recursos visuais. Portanto, o uso exclusivo de material de teste experimental, que em uma extensão considerável é otimizado para atender a condições de testes específicos, pode falhar em detectar fatores adicionais que

influenciam aprendizagem dos alunos com livros didáticos. A implicação disso é a conveniência conduzindo mais estudos em sala de aula, bem como pesquisas em livros didáticos "regulares". Isso está de acordo com Cheng *et al.* (2015), que notaram uma lacuna de pesquisa na pesquisa baseada em sala de aula, particularmente em escolas primárias e secundárias.

Enfim, vários estudos entre os aqui analisados mencionaram limitações em relação às características do aluno. Isso é de particular importância porque a aquisição de conhecimento de livros didáticos é um processo complexo que pode ser afetado por vários fatores, como interesses e estratégias de aprendizagem, habilidades específicas de mídia, preferências de design e os efeitos do design de livro didático na aprendizagem (BEHNKE, 2015).

2.5.4 Os livros didáticos digitais de matemática

A matemática escolar é uma ferramenta por meio da qual a criança pode adquirir conceitos, e fazer cálculos, ao mesmo tempo em que se torna também melhores cidadãos. Todavia, mostra que existe muitas características e que o ensino proposto pelos livros didáticos vai além da matemática, normalizando a condução da conduta dos alunos.

Os livros didáticos de matemática são partes integrantes da vida dos professores de matemática. Os alunos usam livros didáticos de matemática para estudar e fazer as questões do dever de casa, enquanto os professores podem usá-los para preparar aulas e ensinar. Também se usa para pesquisar uma fórmula ou teorema, para preparar testes e exames para os alunos. Embora nos níveis fundamental e médio os professores também tenham documentos curriculares para trabalhar, a realidade é que a maioria dos professores ainda usam o livro didático como seu recurso principal (KAJANDER, 2007).

Ele determina o material que precisa ser coberto e a forma como é apresentado. Os livros didáticos formam a espinha dorsal, bem como o calcanhar de Aquiles da experiência escolar em matemática. O domínio do livro didático é ilustrado pelo descobrir que mais de 95% dos professores indicaram que o livro didático era o recurso mais usado. No entanto, embora os livros didáticos apoiem o pensamento sobre ensino, raramente se pensa em estudar os próprios livros (KAJANDER, 2007).

2.6 PLATAFORMAS DIGITAIS

Estudos críticos sobre plataformas de educação digital em todo o mundo, afirmam que a educação está passando por mudanças substanciais na esteira de rápidos desenvolvimentos tecnológicos. À medida que nosso mundo está se tornando cada vez mais digitalizado, o setor educacional está cada vez mais infundido com jogos digitais, aplicativos, sites, mídias sociais e ambientes de aprendizagem.

A pandemia da Covid-19, e as medidas associadas de distanciamento social e fechamentos de escolas em todo o mundo, aceleraram essa digitalização, desencadeando uma necessidade urgente de um escrutínio crítico e de perto de como essa digitalização está remodelando os mundos da educação. Nos últimos anos, tais plataformas tornaram-se progressivamente prevalentes, e tanto as empresas globais quanto os locais de tecnologia tornaram-se provedores onipresentes de tais plataformas, tanto em privado quanto em educação pública (VAN DIJCK *et al.*, 2018).

Desde plataformas adaptadas às escolas primárias e secundárias até plataformas construídas especificamente para o campo do ensino superior; desde ambientes digitais projetados para gerenciar a aprendizagem dos alunos até ambientes focados no monitoramento de seu comportamento; e de espaços digitais agrupando uma variedade de funcionalidades a interfaces com uma função mais singular: não importa o foco, parece existir uma plataforma digital correspondente usada dentro (e muitas vezes especialmente feita para) o campo educacional (HILLMAN *et al.*, 2020).

Além disso, o crescimento mundial e a onipresença das plataformas de educação digital tem acelerado muito desde o início da pandemia da Covid-19 e as recém-emergentes "pedagogias de emergência" que precisavam ser concebidas, muitas vezes com a ajuda de plataformas de educação digital existentes e recém-desenvolvidas (WILLIAMSON *et al.*, 2020). Nesse sentido, e em consonância com a bolsa de estudos relacionada sobre como a educação está tomando – e mudando – formas dedicadas, avançamos aqui a tese geral de que, sob a influência das plataformas digitais, as práticas educacionais estão mudando gradualmente de forma (DECUYPERE e VANDEN BROECK, 2020).

Apesar do constante crescimento e da onipresença das plataformas de educação digital, no entanto, a pesquisa educacional que adota um olhar crítico em relação a tais plataformas ainda é surpreendentemente limitada (PLUIM e GARD,

2018). Mais precisamente, enquanto a bolsa educacional crítica está cada vez mais focada em processos mais amplos associados de digitalização e dataficação e seus resultados específicos (HARTONG, 2018), bem como na agência performática de tecnologias digitais específicas, como algoritmos e análises de aprendizagem (por exemplo, PERROTTA e WILLIAMSON, 2016), ainda há uma notável falta de pesquisas educacionais críticas que examinam os efeitos performáticos das plataformas, bem como como essas plataformas são partes de conjuntos sociotécnicos mais amplos (ROBERTSON, 2019).

Além disso, ao adotar um olhar crítico em relação à plataforma de educação, as contribuições estão situadas nos recentes desenvolvimentos teóricos e tradições em pesquisas educacionais que visam desembaraçar as operações e a agência relacional das tecnologias digitais, compreendendo – mas não se limitando a – os campos dos Estudos de Ciência e Tecnologia; abordagens sociomateriais; topologia social; estudos de softwares; estudos de infraestrutura; e estudos de governança digital (WILLIAMSON, 2019).

Embora a interoperabilidade – mediada por padrões, protocolos, formatos e interfaces – esteja produzindo processos de convergência de plataformas infra-estruturais e setoriais (igualmente em educação), pode-se argumentar ao mesmo tempo que lógicas de capitalização, busca de atenção ou governança como prevalecem no Google, Facebook ou Twitter, não estão necessariamente coincidindo com as lógicas e operações de trabalho específicas para plataformas de educação digital (PERROTTA, 2020). Por exemplo, nem todas as plataformas de educação operam necessariamente de acordo com um modelo "free(mium)" que é característico de muitas plataformas genéricas de mídia social, e que busca maximizar o tempo gasto na plataforma e capitalizar as trilhas de dados geradas pelos usuários (LINDH e NOLIN, 2016).

Em vez disso, uma quantidade considerável de plataformas de educação digital opera de acordo com diferentes modelos de negócios que exigem assinaturas organizacionais (escola) em vez de assinaturas de usuários (alunos, pais) (VAN DIJCK *et al.*, 2018). É importante ressaltar que o argumento a esse respeito não é que esses "nomes domésticos de grande tecnologia" não sejam influentes na esfera educacional – muito pelo contrário. O argumento simplesmente é que as plataformas de educação digital são dotadas de especificidades e tipicidades que não são meramente redutíveis às operações genéricas de trabalho de "grandes plataformas

tecnológicas". Para isso, ao invés de falar genericamente sobre "plataformas digitais", as contribuições mostram com força como e que as plataformas de educação digital decretam suas próprias lógicas, mecanismos e formas de operação específicas.

Assim sendo, nos preocupamos com as plataformas digitais no que diz respeito a essas plataformas relacionadas com o campo educacional em geral, que contribuem (em diferentes extensões) para as formas de educação em mudança. Conquanto, iremos estabelecer três tarefas. Primeiro, descompactamos extensivamente e delineamos o conceito de "plataforma de educação digital". Identificamos, assim, quatro características fundamentais dessas plataformas, ou seja, suas dimensões arquitetônicas, intermediárias e organizacionais, bem como sua lógica de trabalho global de investir em formas educacionais. Em segundo lugar, focamos na questão mais metodológica de como estudar tais plataformas educacionais digitais, e o fazemos introduzindo as diversas contribuições para a Questão Especial e como cada contribuição adota um olhar específico de plataforma crítica.

Em terceiro e finalmente, concluímos convidando pesquisadores educacionais a levar a sério o desafio de adotar um olhar de plataforma crítica, mas também para trazer críticas além de narrativas de complacência, vigilância, controle e aceitação que pensam na educação como um campo necessariamente "condenado" ou tecnologicamente 'colonizado'.

2.6.1 Plataformas de educação digital: principais características

Nesta seção, faremos um panorama geral sistemático das características definidoras das plataformas digitais. Baseando-se na seguinte definição proposta por Van Dijck e Poell (2018, p. 4): "Uma 'plataforma' *online* é uma arquitetura digital programável projetada para organizar interações entre usuários – não apenas usuários finais, mas também entidades corporativas e órgãos públicos". É voltada para a coleta sistemática, processamento algorítmico, circulação e monetização dos dados dos usuários. No que se segue, descompactamos essa definição focando em suas características cruciais. Definir o conceito de "plataforma" é altamente necessário, porque as plataformas estão agora tão fortemente enraizadas na vida social em geral, e na esfera educacional em particular, que seria um erro adotar a noção muito estreitamente e reserve-a exclusivamente para grandes players de tecnologia, como

o Office 365 da Microsoft¹² ou o Google Workspace¹³.

Ao mesmo tempo, no entanto, seria igualmente um erro denotar de forma não flexiva e amplamente todas as iniciativas digitais e serviços de software no setor educacional como uma plataforma de educação digital. Além disso, como mostraremos claramente, a esfera educacional é ao mesmo tempo caracterizada pela adoção de uma enorme variedade de plataformas globais que entram na educação "de fora" e pela circulação e adoção de diversas plataformas produzidas localmente que foram programadas e projetadas com o setor educacional exclusivamente em mente. Assim, o conceito de plataforma é de forma variada e diferencial utilizada na literatura educacional, e isso na medida em que o termo corre o risco de se tornar fetichizado como um termo que engloba todas as iniciativas e esforços empreendidos para tornar a educação (amplamente concebida) 'mais digital' (ROBERTSON, 2019). Ao lado de proporcionar clareza conceitual, essa visão geral igualmente prepara o cenário para as contribuições a seguir.

2.6.2 Arquiteturas digitais

A partir dessa definição, segue-se, em primeiro lugar, que as plataformas digitais são arquiteturas digitais: atuam como constelações espaciais nas quais as atividades do usuário se tornam possíveis e se desdobram, e os dados transacionais são gerados e circulam. Como afirma Bratton (2015, p. 47), "as plataformas estabelecem o cenário para que as ações se desenvolvam por intermédio do surgimento ordenado" sobre e através das interfaces de usuário e software da plataforma. De um modo geral, as plataformas digitais são compostas por dois tipos diferentes de interfaces: IGUs e APIs (KELKAR, 2018). Por um lado, as Interfaces Gráficas do Usuário (IGUs) são aquelas partes de plataformas que apresentam o processo interna da plataforma ao usuário em uma agradável combinação de texto e visual.

As IGUs devem ser entendidas como as formas pelas quais as plataformas

12 Alunos e educadores podem usar gratuitamente o **Microsoft Office 365 Educação**, que inclui Word, Excel, PowerPoint, OneNote e agora o **Microsoft Teams**, além de outras ferramentas para a sala de aula. Tudo o que você precisa é de um endereço de e-mail escolar válido. Não é um teste – comece hoje.

13 Google Workspace é um serviço do Google que oferece versões de vários produtos Google que podem ser personalizados de forma independente com o nome de domínio do cliente.

transmitem informações e se comunicam com seus usuários. Nesse sentido, as plataformas de educação digital nunca são únicas, e na maioria das vezes nem mesmo principalmente, consistem em texto exibido na interface a parte dianteira da plataforma. Em vez disso, as IGUs são comumente projetadas como ambientes altamente estetizados, cuidadosamente trabalhados e visualmente atraentes que buscam atrair ao máximo os usuários (BRATTON, 2015).

Na maioria das vezes, tais visualizações são permeadas por ideias normativas e avaliativas sobre educação boa (por exemplo, 'verde') ou ruim (por exemplo, 'vermelho'), formas de aprender ou formas de se apresentar, como mostram claramente os "painéis de análise de aprendizagem" (DECUYPERE, 2016).

Assim, a forma como as IGUs são criadas e apresentadas visualmente não é uma realização neutra, mas uma maneira altamente contingente e muito poderosa de ordenar que sirva a propósitos amplificadores: as IGUs exibem um tipo particular de realidade, que mais comumente busca convencer o usuário de que o mundo está sendo retratado "como realmente aparece" (HARTONG, 2016). As IPAs (Interfaces de Programas de Aplicativos), por outro lado, não são interfaces de usuário, mas interfaces de softwares que permitem que plataformas e módulos de softwares se comuniquem entre si. As IPAs, assim, permitem a integração suave de aplicativos que são exteriores à plataforma na própria plataforma. Como tal, a IPA é o que permitiu que sites singulares evoluíssem para plataformas como os conhecemos hoje (HELMOND, 2015).

É importante ressaltar que tanto os IGUs quanto as IPAs não são sistemas tecnológicos de forma neutra, mas locais de contestação que negociam em parceria com a natureza dos domínios e atividades educacionais e devem ser considerados como artefatos liminares que conectam contextos e atores, e que existem entre desenvolvedores educacionais, plataformas e usuários (PERROTTA, 2020).

Uma das principais consequências dessa arquitetura composicional é uma quantidade substancial de modularização. As plataformas não devem ser consideradas como um todo singular, mas sim como um complexo intrincado de diferentes módulos que todos constroem (e são construídos) uns sobre os outros. Crucialmente, a arquitetura de uma plataforma não deve, portanto, ser vista como uma espécie de superfície plana, mas deve sim ser vista como uma pilha em camadas de diferentes módulos distintos que se combinam entre si e que eventualmente permitem que os usuários interajam entre si (BRATTON, 2015).

O estudo das plataformas de educação digital, portanto, requer levar em conta que as plataformas só podem tornar possíveis atividades específicas (por exemplo, tipos específicos de aprendizagem, interações específicas entre alunos ou professores) devido à sua conexão com, e incorporação de outros módulos de plataforma na própria plataforma. A maioria das plataformas de educação digital são, nesse sentido, construído em cima – e conectando-se com – uma variedade considerável de outras plataformas (DECUYPERE, 2019b). Em seguida, plataformas de educação digital como Blackboard¹⁴, Moodle¹⁵ ou edX¹⁶ contêm uma variedade de IPAs, onde uma infinidade de serviços ou módulos externos são integrados na própria plataforma (KELKAR, 2018).

Por exemplo, o software de reconhecimento de voz da Amazon Alexa¹⁷ tem uma IPA especificamente adaptada para plataformas de educação digital e incorporada em uma infinidade de Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem (SGA), e isso de tal forma que esses SGAs estão habilitados a integrar o reconhecimento de voz automatizado dentro de sua plataforma (PERROTTA, 2020).

2.6.3 Intermediários

Ao lado dessas características arquitetônicas, as plataformas também devem ser consideradas como intermediários, reunindo alguém (por exemplo, um professor, um administrador) ou algo assim (por exemplo, uma corporação, uma instituição, um governo) que tem algo a oferecer por um lado, e usuários que fazem uso da plataforma (por exemplo, alunos, alunos) por outro lado (SRNICEK, 2017). As plataformas digitais agilizam assim as atividades de intercâmbio, sejam elas de natureza econômica ou de outras naturezas (por exemplo, sociais; comunicativas).

Além disso, a partir de sua posição "entre" outras partes, as plataformas estabelecem regras e códigos de conduta específicos que tornam essa troca possível.

14 Traduzido do inglês-Blackboard Learn é um ambiente virtual de aprendizagem e sistema de gerenciamento de aprendizagem desenvolvido pela Blackboard Inc. [Wikipedia \(inglês\)](#).

15 MOODLE é o acrônimo de "Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment", um software livre, de apoio à aprendizagem, executado num ambiente virtual. [Wikipédia](#).

16 Traduzido do inglês-edX é um provedor americano de cursos online abertos, criado por Harvard e MIT. Ela hospeda cursos on-line de nível universitário em uma ampla variedade de disciplinas para um corpo discente em todo o mundo, incluindo alguns cursos gratuitos. [Wikipedia \(inglês\)](#).

17 O Amazon Alexa, também conhecido simplesmente como Alexa, é uma assistente virtual desenvolvida pela Amazon, utilizada pela primeira vez nos alto-falantes inteligentes Amazon Echo desenvolvidos pelo Amazon Lab126. [Wikipédia](#).

Dito de outra forma, as plataformas não só tornam possíveis formas específicas de atividades por meio da arquitetura das interfaces da plataforma; como intermediários, eles igualmente regulam tal atividade. Em vez de simplesmente hospedar conteúdo, atividade e interações, as plataformas definem o cenário de como tudo isso pode acontecer, e quais tipos específicos de conteúdo, atividades e interações são possíveis e admissíveis (e quais não).

Uma consequência direta disso é que, embora as plataformas possam ter o brilho de serem formalmente neutras e serem meras operadoras de informações ou facilitadores de interações e comunicações, elas intervêm crucialmente no que tornam (in)visível por meio de sua interface, e, ao fazê-lo, no que fazem com que os usuários (não) sejam capazes de fazer. Um exemplo típico a este respeito são sistemas recomendados (por exemplo, de um produto ou atividade educacional que se recebeu) e classificações de usuários (por exemplo, as classificações dos alunos de um instrutor): tais ofertas digitais intervêm diretamente na forma como a "socialidade" em uma plataforma educacional é construída e se parece, no processo tais intervenções constroem imagens altamente específicas do que a educação 'boa', a aprendizagem e as pedagogias são e implicam (DECUYPERE, 2019b).

Como intermediárias digitais, as plataformas vêm para definir e estruturar ativamente e agilizar o que conta como formas valiosas de intercâmbio: participam da promulgação de formas específicas de governança (GORWA, 2019). As plataformas, ao mesmo tempo vislumbram e criam diferentes possibilidades sociais; elas agem com imaginários particulares sobre o que é educação e como deve ser; eles decretam diferentes tipos de identidades de usuário; e geram e exigem novas formas de expertise educacional e profissionalidade.

Por exemplo, é na maioria das vezes construtores de plataformas, e não professores nem a profissão docente, que finalmente vêm para decidir quem deve contar como um especialista em educação, como deve ser a boa educação e como avaliar alunos e alunos. Nesse sentido, um novo campo de "profissionais" educacionais experientes em tecnologia e dados está gradualmente surgindo, com esses próprios profissionais igualmente assumindo um papel de intermediação entre plataformas de educação digital e seus eventuais usuários finais (DECUYPERE, 2019a).

2.6.4 Um novo tipo de organização

Em terceiro lugar, e ao mesmo tempo, as plataformas são reconhecidas pelo rastreamento meticuloso, registro e coleta dessas diversas formas de atividade, que são posteriormente analisadas como dados digitais. Nesse sentido, as plataformas podem ser consideradas como um tipo de organização recém-emergente: muitas vezes operam como um novo tipo de empresa que inventou e adotou um novo meio de produção de valor. Este novo meio de produção de valor está centralmente girando em torno da medição das atividades dos usuários como dados, bem como em torno da capitalização subsequente (por exemplo, de relações potencialmente estabelecidas) dessas atividades e várias formas de 'troca' (KORNBERGER *et al.*, 2017).

As atividades em plataformas digitais são, portanto, tornadas como comportamento observável e mensurável, que estão ao seu lado transformados em dados transacionais, ou o que Zuboff (2019) chama de excedente comportamental. Assim como o *Facebook* não faz mídia, ou a *Uber* não possui táxis, ou o *Airbnb* não possui nenhuma acomodação em si, muitas plataformas de educação digital contemporânea operam "meramente" como um canal para facilitar a troca de conteúdo e atividades educacionais (por exemplo, a variedade de 'Amazon Education'-Platforms da Amazon; Plataforma classroom do Google; muitas plataformas de gerenciamento de classe; etc.). As plataformas de educação digital, como um novo tipo de empresa, capitalizam esses processos de troca de dados, sem necessariamente estarem envolvidas na produção de conteúdo educacional em si (KORNBERGER *et al.*, 2017).

No entanto, considerando que essa capitalização de câmbio "simples" vale para a participação do leão nas plataformas digitais de educação, é igualmente crucial reconhecer que muitas dessas plataformas são, de fato, muito ativas no lado da "entrega de conteúdo" também. Isso significa que muitas plataformas de educação digital não apenas agem como uma espécie de "corretora digital" em si, mas que também assumem um papel ativo de provedor de conteúdo auto-produzido. A plataforma Pearson Collections é um exemplo de uma plataforma de educação digital para o setor de ensino superior que monetiza a distribuição de conteúdo educacional (auto-produzido); enquanto a Khan Academy é um exemplo de uma plataforma que fornece conteúdo gratuito do jardim de infância para a faculdade inicial.

Em ambos os casos (plataformas de educação digital que fornecem conteúdo ou apenas assumi um papel de corretor), no entanto, é claro que novos tipos de mecanismos de mercado estão surgindo e gradualmente encontrando seu caminho para a esfera educacional (WILLIAMSON, 2019). Esses novos mecanismos têm sido geralmente cunhados como capitalismo de plataforma: uma forma de mercado que se volta para dados – e não apenas provisão de conteúdo – como forma de gerar receita e crescimento (SRNICEK, 2017). Mais particularmente, o capitalismo de plataforma extrai e/ou monetiza valor da atividade de seus usuários: seu modelo é tal que as atividades de professores e alunos são organizadas como relações de dados, que são posteriormente sistematicamente provocadas, extraídas e monetizadas (COULDRY e MEJIAS, 2019).

2.6.5 Investimentos em formulários

Em quarto lugar, e como um recurso que abrange os três anteriores, pode-se geralmente argumentar que as plataformas digitais "consideram uma ampla gama de fenômenos que estruturam a atenção, moldam a tomada de decisões e orientam a cognição" (BOWKER *et al.*, 2019: p. 1). No entanto, tais fenômenos não estão naturalmente lá, mas precisam de uma quantidade significativa de investimento para funcionar. É importante ressaltar que o "investimento" não deve ser entendido aqui como (apenas) referindo-se a uma atividade econômica dedicada. Em vez disso, e seguindo uma linha de pensamento iniciada por Laurent Thévenot, Bowker *et al.* entendem o investimento como investimento em formas; ou seja, investimento em formas dedicadas em que o mundo se torna divisor, inteligível, conhecedor e acionável. Dito de outra forma, os investimentos em forma não só organizam o pensamento; eles são igualmente uma 'ação direta em múltiplas configurações e múltiplas escalas temporais' (BOWKER *et al.*, 2019).

Transferindo esses insights para o campo da educação, argumentamos que as plataformas de educação digital estão investindo cada vez mais em novas formas educacionais digitais únicas e dedicadas: tornam as práticas educacionais divisórias, inteligíveis, conhecedores e acionáveis, e o fazem por intermédio da implantação e inauguração de conceitos, classificações, categorizações, com mensurações e avaliações (*ibid.*). Além disso, o fazem de forma que o pensamento direto e a ação em formas altamente específicas e diversamente decretadas de espaços

educacionais e tempos educacionais, ao tentar tornar essas formas recém-emergentes o mais sólidas e duráveis possíveis (DECUYPERE e VANDEN BROECK, 2020). Possuem normas específicas, valores, ideologias, modelos instrucionais, ideias sobre aprendizagem e boa pedagogia inscritas em seu design arquitetônico, intermediário e organizacional (KELKAR, 2018).

Nesse sentido, gostaríamos de sugerir que as plataformas de educação digital não apenas orientam os processos de tomada de decisões e cognição dos usuários; elas também contribuem para estruturar formas particulares de educar e tornar formas específicas de educar visíveis, conhecedores, pensáveis e, em última instância, acionáveis, de maneiras que reforma, refaçam, reestruturam e concedam o que é ou a educação. O que está em jogo aqui, pensamos, não são apenas processos específicos de formação educacional singular, mas igualmente como são estabelecidos vínculos entre as formas educacionais existentes e recém-emergentes (THÉVENOT, 1984).

A popular plataforma de gestão de classe Class Dojo, por exemplo, não só decreta novas formas de pensar sobre o comportamento e disciplina dos alunos "bons"; é imediatamente inserida de forma educacional mais clássica, ou seja, a da sala de aula física. Quando essas novas formas entram em formas educacionais mais tradicionais, isso inevitavelmente impacta o que é e pode ser feito nessas formas, como a promoção e produção de novas culturas de sala de aula de vigilância e performatividade (MANOLEV *et al.*, 2019). Crucialmente, quando os investimentos em formas ocorrem e quando certas formas estão em processo de solidificação e tomada de forma, eles adquirem uma espécie de fixação e rigidez que os torna gradualmente mais estáveis e mais difíceis de desfazer.

A exemplo, uma vez que alunos e professores obtêm uma compreensão particular "plataforma" do que é "executar" ou "se comportar bem" em sala de aula, pode-se argumentar que tal entendimento inevitavelmente leva a diferentes formas de auto-compreensão também (DECUYPERE e SIMONS, 2020; SIMONS, 2020). Muitas plataformas de educação digital, incluindo o Class Dojo, operam ao longo das lógicas de modificação comportamental por meio de recompensas positivas instantâneas e feedback (por exemplo, através da gamificação), como promover e impor tipos específicos de "verdades baseadas em dados) em seus usuários (MANOLEV *et al.*, 2019).

Em suma, esse interesse em como diferentes plataformas investem em formas

educacionais está no centro deste pensamento: todas as contribuições presentes, mostram como esse investimento funciona e como as plataformas criam e promulgam novas formas educacionais. Ao mesmo tempo, no entanto, se enfatiza aqui novamente a importância crucial de evitar uma postura que considere as plataformas de educação digital como dotadas de algum tipo de "agência determinística". As plataformas de educação digital nunca são adotadas da mesma forma em cada contexto educacional. A promulgação dessas plataformas nunca é a mesma em cada sala de aula (ou escola). Em vez disso, em cada sala de aula elas serão usadas de forma diferente e sempre serão adequadamente adaptadas, ajustadas e diferencialmente colocadas em uso por professores, alunos e pais do mesmo tipo – para o bem ou para o mal (REICH, 2020). Isso porque os ambientes educacionais devem ser sempre considerados como sistemas interligados de alunos, educadores, tecnologias e contextos sociais mais amplos, com todos os tipos de vínculos invisíveis e consequências inesperadas.

Como proposta de trabalho com os professores de matemática do 6º ano do ensino fundamental, iremos propor a plataforma digital “Pluga Cuca”. Pluga Cuca¹⁸ é um método de ensino que facilita a aprendizagem e utiliza a Internet como ferramenta. Somos educadores com compromisso para a melhoria da qualidade do ensino, e a nossa missão é oferecer ao aprendiz a oportunidade de adquirir e ampliar seus conhecimentos, através da autoinstrução, via Internet, para aplicá-los com autonomia e eficiência. A plataforma tem por objetivo fazer educação com monitoria *on-line*, e, assim: valorizar a competência pessoal do aprendiz; romper os velhos paradigmas no processo de ensinar e aprender das pessoas; motivar e ensinar através das novas tecnologias; trabalhar as habilidades com sensibilidade explorando todos os sentidos; Dar importância ao aprendiz na busca da sua própria identidade; ter uma proposta ousada para o entendimento dos componentes curriculares, intensificando o estudo da Matemática; fazer monitoria, deixando recuperação e reforço fora disso. Evitar, assim, o estigma naquele que, em tese, não aprende.

Assim, as plataformas de educação digital devem ser consideradas como sendo em fluxo contínuo e movimento; como sendo ao mesmo tempo processos fluidos e parte de montagens heterogêneas de atores sociais e técnicos. Uma plataforma de educação digital, portanto, é uma junção de uso e movimento, de força

18 <https://www.plugacuca.com.br/quem-somos/>

e valor, de mediação e formação. Logo, as plataformas de educação digital devem ser analisadas como formas educativas móveis e padronização altamente específicas e contingentes no espaço e no tempo (BERLANT, 2016).

3 METODOLOGIA

A organização dos mecanismos metodológicos desta pesquisa, buscou edificar artifícios para aquisição de sucesso em atingir os objetivos propostos. Assim sendo, buscamos enfatizar técnicas que conseguissem colaborar para uma especialização no rastreo geral e específicos, como o desempenho dos participantes da pesquisa. Por conseguinte, optamos por um estudo de caso, que de acordo com o autor Gil (2008):

Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis (GIL, 2008, p.27).

Por intermédio do estudo de caso, buscamos explicações tendo como suporte investigações bibliográficas e entrevistas com perguntas semiestruturadas. Mediante um estudo empírico, estruturamos a nossa pesquisa que, de acordo com Gil (2008), o estudo de caso se trata de um procedimento empírico que busca averiguar um fato moderno introduzindo uma condição da realidade.

3.1 VISÃO GERAL DA PESQUISA

Levando em conta as razões ordenadas desta pesquisa, procuramos responder as proposições dos objetivos propostos, levando em consideração a implicação direta da pesquisadora, haja vista que a pesquisa ocorreu em seu espaço de trabalho, e a vontade em contribuir juntamente aos procedimentos adotados no processo de ensino e aprendizagem foram justificativas plausíveis para o acometimento desta pesquisa. As táticas metodológicas requisitaram proximidade com os participantes no contexto em que os acontecimentos aconteceram. Foram consideradas as eventualidades do levantamento dos dados, evitando divulgar os resultados.

Com a maleabilidade que designa o estudo de caso, foi consentido diversificar as ferramentas no decorrer da organização dos dados, visto que, no desenrolar da pesquisa e da junção desses dados, adequamos os meios cujo propósito foi de se obter uma melhor aproximação com o sujeito da pesquisa e detalhamento dos demais envolvidos.

3.2 SUJEITOS DA PESQUISA

Os participantes da pesquisa foram professores do 6º ano do ensino fundamental séries finais, das escolas EMEIEF São Salvador e EMEIEF Jaqueira Bery Barreto de Araújo, localizadas no Município de Presidente Kennedy/ES.

Os critérios para seleção dos professores colaboradores da pesquisa foram preestabelecidos no sentido de criar o perfil do grupo, para que assim pudessem dialogar entre pares. Os critérios para participar da pesquisa foram:

- ✓ Estar lecionando na escola campo de pesquisa no ano em vigência;
- ✓ Possuir graduação completa na área (Matemática);
- ✓ Estar em sala de aula como professor de matemática do 6º ano do Ensino Fundamental;
- ✓ Ser voluntário e ter disponibilidade para os encontros.

3.3 LOCAL DA PESQUISA

A Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental (EMEIEF) São Salvador, selecionada como *lócus* da nossa pesquisa, fica localizada na Rua Projetada, S/N, São Salvador no município de Presidente Kennedy – ES. A escola possui 09 salas de aula, laboratório de informática, biblioteca, sala de diretoria, quadra de esportes coberta, parque infantil, banheiro com chuveiro, almoxarifado, sala de professores, cozinha, banheiro adequado para alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, refeitório e pátio coberto. Possui TV, copiadora, projetor multimídia (datashow), DVD, impressora, antena parabólica e aparelho de som. A escola atende os seguintes seguimentos: educação infantil ensino fundamental I, ensino fundamental II e a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Atende nos turnos: matutino, vespertino e noturno e possui aproximadamente 235 alunos distribuídos nos três turnos de funcionamento.

Também utilizamos como *lócus* de pesquisa a EMEIEF “Jaqueira Bery Barreto de Araújo”, que fica localizada na Rua Projetada, em Jaqueira, no município de Presidente Kennedy – ES. No que tange à estrutura física, a escola atualmente possui 13 salas de aulas, laboratório de informática, quadra de esportes coberta, biblioteca, sala de secretaria, despensa, sala de diretoria, laboratório de ciências, quadra de esportes descoberta, parque infantil, banheiro com chuveiro, almoxarifado, sala de

professores, sala de recursos multifuncionais para Atendimento Educacional Especializado (AEE), cozinha, banheiro adequado a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, refeitório e pátio descoberto. Possui equipamentos, tais como: TV, Copiadora, Projetor Multimídia (datashow), DVD, impressora, antena parabólica e aparelho de som. A escola atende em média 720 alunos nos seguimentos: Educação Infantil, Ensino Fundamental I e II e Educação de Jovens e Adultos (EJA), nos turnos matutino, vespertino e noturno.

O Município de Presidente Kennedy/ES foi desmembrado de Itapemirim com a emancipação em 30 de dezembro de 1963 por meio da Lei Estadual nº 1918. A lei estadual de criação/fundação da cidade entrou em vigor no dia 4 de abril de 1964, assim conseguindo a sua autonomia administrativa, a chamada emancipação política. Presidente Kennedy/ES está localizada no litoral Sul do Espírito Santo. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município possui hoje cerca de 11.742 habitantes, em um território de 583,932 km².

3.4 MATERIAIS E MÉTODOS PARA COLETA OU PRODUÇÃO DE DADOS

A técnica para junção dos dados para a pesquisa deu-se por intermédio da observação simples, posto que esta foi realizada de forma espontânea, informalmente, de modo que o sujeito de pesquisa pudesse se sentir extremamente confortável no desencadear do estudo. Gil (2008), afirma:

Embora a observação simples possa ser caracterizada como espontânea, informal, não planejada, coloca-se num plano científico, pois vai além da simples constatação dos fatos. Em qualquer circunstância, exige um mínimo de controle na obtenção dos dados. Além disso, a coleta de dados por observação é seguida de um processo de análise e interpretação, o que lhe confere a sistematização e o controle requeridos dos procedimentos científicos (GIL, 2008, p. 108).

Para transcrição dos dados recolhidos no desenrolar da observação, foram feitos registros que, de acordo com Gil (2008), são realizados geralmente por intermédio de uma observação simples diante de cadernos ou diários de notas. Seguidamente, fizemos uma ordenação mais afunda acerca da bibliografia adequada para identificar os materiais que façam ligação com a temática escolhida e então norteie a nossa pesquisa. Posteriormente, fizemos seleção do material para construção da referência bibliográfica da pesquisa.

Por ser tratar de um estudo de caso, foi necessária a submissão ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) para deferimento e liberação da pesquisa. Assim como, autorização dos responsáveis pelas crianças, das escolas que foram realizadas a pesquisa e da secretaria municipal de educação através dos formulários específicos que serão preparados. E para que conseguíssemos dados incontestáveis para a nossa pesquisa, fizemos entrevistas com perguntas semiestruturadas envolvendo os professores do 6º ano de matemática.

A seguir, elaboramos um cronograma para iniciarmos a proposição da plataforma digital “Pluga Cuca” para que os professores de matemática trabalhem com seus alunos, buscando melhorar os processos de ensino e aprendizagem. Pluga Cuca é um método de ensino que facilita a aprendizagem e utiliza a Internet como ferramenta. Sendo de monitoria *on-line*, se apresenta com a finalidade de aprender para ensinar e ensinar para aprender.

Para que isso ocorra, organizamos reuniões a fim de explicar o funcionamento da plataforma sugerida. Estas, foram via Google Meet em decorrência da Pandemia da Covid-19 que impede o ensino presencial.

Após a adesão por parte dos professores, acompanhamos e observamos o trabalho deles, também via Google Meet. Buscamos organizar um cronograma de acordo com a disponibilidade do grupo, sendo proposto acontecer três vezes por semana, em média uma hora por dia, de forma que os alunos não se sintam pressionados e possam aproveitar o máximo possível as abordagens feitas.

Tratou-se de uma pesquisa descritiva, devido à utilização de materiais didáticos já elaborados (GIL, 2002), cujo propósito é de detectar aspectos da mediação nos trabalhos experimentais. Para a coleta das informações necessárias para a pesquisa, utilizamos a tabela a seguir:

Tabela 02 – Planilha com análise da BNCC

PERGUNTAS PARA PROFESSORES
De acordo com a BNCC, quais seriam as principais competências para os alunos do 6º ano do ensino fundamental anos finais?
Você acredita que as diretrizes da BNCC contribuem para o progresso dos alunos do 6º ano do ensino fundamental anos finais? Justifique.
As metodologias utilizadas pela escola que atua, estão de acordo com as diretrizes da BNCC?
A grade curricular do Município de Presidente Kennedy/ES está de acordo com a BNCC?

FONTE: Criação dos autores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES DA PESQUISA

Em geral, os professores das escolas EMEIEF São Salvador e EMEIEF Jaqueira Bery Barreto de Araújo, localizadas no Município de Presidente Kennedy/ES, apontam a matemática como a disciplina de maior dificuldades apresentadas pelos alunos. Eles sinalizaram que escolas, professores e alunos não estão totalmente preparados para o desenvolvimento de uma metodologia mais avançada com a utilização de recursos tecnológicos que venha contribuir para um processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e prazeroso. No que concerne aos apoios, eles consideram que a formação adequada aos profissionais da educação, assim como para os alunos, seria o melhor caminho a ser percorrido.

Face ao estudo realizado, constatamos que ainda se faz necessário estabelecer metas a longo prazo, em decorrência da defasagem que envolve a disciplina de matemática. Todavia, percebemos que o sistema educacional do Município de Presidente Kennedy/ES ao adotar as competências específicas na disciplina de matemática da BNCC, melhorias foram acontecendo gradativamente no processo de ensino e aprendizagem, como a adoção de plataformas digitais para acesso ao livro didático, como mostrado na Figura 01 a seguir:

Figura 01 – Capa do livro Aprende Brasil de Matemática – 6º ano – Volume 03



FONTE: Almeida (2020).

A prefeitura Municipal de Presidente Kennedy/ES aderiu ao Programa Aprende Brasil, uma plataforma digital de acesso ao professor e ao aluno para utilização do livro didático. Nesta plataforma, é possível navegar por livros da disciplina que desejar,

com possibilidades de explicações de manuseio. No ano de 2021, os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental Séries Finais, fizeram uso do Livro de Matemática Volume 03, conforme mostrado na Figura 02.

A competência 05, da BNCC, em relação à disciplina de Matemática já dizia que “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (BRASIL, 2018). Clements (2007) diz que os livros didáticos moldam a maneira como ensinamos e aprendemos matemática, assim como os livros didáticos tradicionais publicados comercialmente dominam os materiais do currículo de matemática nas salas de aula e, em grande medida, determinam as práticas de ensino. Assim sendo, faz-se necessário introduzir metodologias inovadoras de ensino que fujam do modelo tradicional e metódico de como, às vezes, a matemática é vista. Os livros didáticos da Plataforma Aprende Brasil trabalham com um mapa integrado com as habilidades e os descritores conforme rege a BNCC, como podemos verificar na Figura 02, a seguir:

Figura 02 – MAPA CURRICULAR INTEGRADO – MATEMÁTICA – 6º ANO – VOLUME 03

Capítulo	Conteúdos privilegiados	Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades	Veja a programação anual de conteúdos no Aprende Brasil Digital.
8. Plano cartesiano	<ul style="list-style-type: none"> Localização de pontos Construção de figuras semelhantes no plano cartesiano 	Geometria	Plano cartesiano: associação dos vértices de um polígono a pares ordenados	(EF06MA16) Associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono.	Livro didático Abertura, p. 2; Conteúdo, p. 3, p. 5; Conexões, p. 4; Atividades, p. 6 e 7 (ativ. 1 a 4); O que aprendi, p. 13 (ativ. 1 a 3) Conteúdo, p. 8 a 10; Atividades, p. 11 e 12 (ativ. 1 a 4); O que aprendi, p. 15 (ativ. 5 e 6) Conteúdo, p. 10; Atividades, p. 12 (ativ. 3); O que aprendi, p. 14 (ativ. 4)
			Construção de figuras semelhantes: ampliação e redução de figuras planas em malhas quadriculadas	(EF06MA21) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais.	
			Construção de retas paralelas e perpendiculares, fazendo uso de régua, esquadros e softwares	(EF06MA23) Construir algoritmo para resolver situações passo a passo (como na construção de dobraduras ou na indicação de deslocamento de um objeto no plano segundo pontos de referência e distâncias fornecidas etc.).	
9. Operações com números racionais	<ul style="list-style-type: none"> Operações com frações Números decimais 	Números	Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações	(EF06MA08) Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e relacioná-los a pontos na reta numérica. (EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora. (EF06MA10) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.	Abertura, p. 16; Conteúdo, p. 25 e 26, p. 28, p. 38; Atividades, p. 27 (ativ. 1 a 4), p. 29 (ativ. 1 e 2) Atividades, p. 20 e 21 (ativ. 1 a 3), p. 24 (ativ. 5); Conteúdo, p. 38; O que aprendi, p. 41 (ativ. 8 e 10) Conteúdo, p. 17 a 19, p. 21, p. 23; Atividades, p. 20 e 21 (ativ. 1 a 3), p. 22 (ativ. 1 a 5), p. 24 (ativ. 1 a 5); Investigação matemática, p. 23; O que aprendi, p. 39 e 41 (ativ. 1, 2 e 9) Conteúdo, p. 25 e 26, p. 30 e 31, p. 32, p. 34 e 35; Atividades, p. 31 (ativ. 1 a 4), p. 33 e 34 (ativ. 1 a 5), p. 37 (ativ. 1 a 6); Investigação matemática, p. 36; O que aprendi, p. 40 e 41 (ativ. 3 a 7)
			Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números racionais	(EF06MA11) Resolver e elaborar problemas com números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de calculadora.	
			Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume	(EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.	
10. Medidas de comprimento e de superfície	<ul style="list-style-type: none"> Medidas de comprimento Medidas de superfície 	Grandezas e medidas	Plantas baixas e vistas aéreas	(EF06MA28) Interpretar, descrever e desenhar plantas baixas simples de residências e vistas aéreas	Conteúdo, p. 43 e 44, p. 45, p. 48, p. 51 e 52; Conexões, p. 44, p. 46 e 47; Atividades, p. 49 e 50 (ativ. 1 a 7), p. 56 e 57 (ativ. 1 a 5); Investigação matemática, p. 53 e 54, p. 55; O que aprendi, p. 58 a 60 (ativ. 1 a 12) Abertura, p. 42; Atividades, p. 50 (ativ. 6); O que aprendi, p. 59 e 60 (ativ. 7 e 10) Atividades, p. 56 (ativ. 1); O que aprendi, p. 60 (ativ. 12)
			Perímetro de um quadrado como grandeza proporcional à medida do lado	(EF06MA29) Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área.	

FONTE: Almeida (2020). As categorias Unidades temáticas, Objetos de conhecimento e Habilidades, que estão destacadas no mapa, correspondem às possibilidades de organização do conhecimento escolar sugeridas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS RESULTADOS OBTIDOS POR INTERMÉDIO DE ENTREVISTAS APLICADAS AOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Buscamos com esta investigação qualitativa, aos participantes da pesquisa, explorar e comparar as percepções dos professores do Ensino Fundamental Séries Finais do 6º ano de matemática de duas escolas do Município de Presidente Kennedy/ES no que concerne à utilização de tecnologias para o ensino de matemática por meio de livros digitais. Assim como procuramos identificar os principais fatores que possam contribuir para a provisão ou não da inclusão de metodologias inovadoras no ensino da matemática.

4.1.1 A plataforma Pluga Cuca

Segundo Stone e Baker-Eveleth (2013), inovações tecnológicas, como livros digitais, influenciam a educação de várias maneiras, tais como: desperta interesse por parte dos alunos, prende a atenção, desenvolve a autonomia, etc. Assim sendo, a plataforma Pluga Cuca, foi selecionada como um recurso tecnológico para ser trabalhada com os participantes da pesquisa. Esta plataforma é um mecanismo de ensino que contribui utilizando a Internet como ferramenta facilitadora.

Como profissionais da educação, temos o compromisso de buscar artifícios para a melhoria da qualidade do ensino, e a missão da plataforma Pluga Cuca, é justamente oferecer ao aprendiz a oportunidade de adquirir e amplificar seus conhecimentos, por meio da autoinstrução, via Internet para utilizá-lo com autonomia e eficácia.

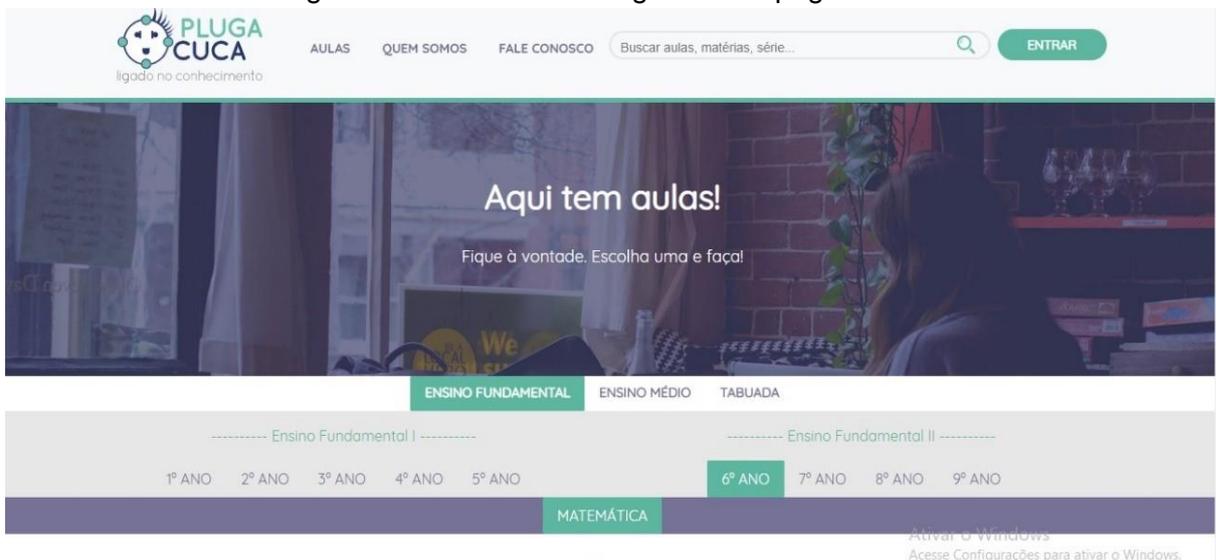
É a oportunidade de ir e vir perpassando por todas as séries e anos escolares, que oferece maior flexibilidade ao aprendiz, com aulas totalmente disponíveis para que ele percorra e esclareça dúvidas em relação às suas principais dificuldades, ou siga livremente para continuar aprendendo o quanto lhe achar oportuno. Com autonomia, o aluno aprimora os seus conhecimentos se auto monitorando.

A plataforma Pluga Cuca é apresentada em forma seriada, sendo, esta, série por série, aula por aula, com passo a passo, disponibilizando os conteúdos básicos em consonância com o MEC e pelos Programas Curriculares Nacionais. O principal objetivo, foi apresentar as aulas de maneira confortável para que, ao clicar, seja da escola, nas ONGs, na comunidade, na lan-house, ou onde existir um computador para

o aceso, o aluno consiga tranquilidade ao aprender, garantindo assim sucesso e progresso no seu aprendizado.

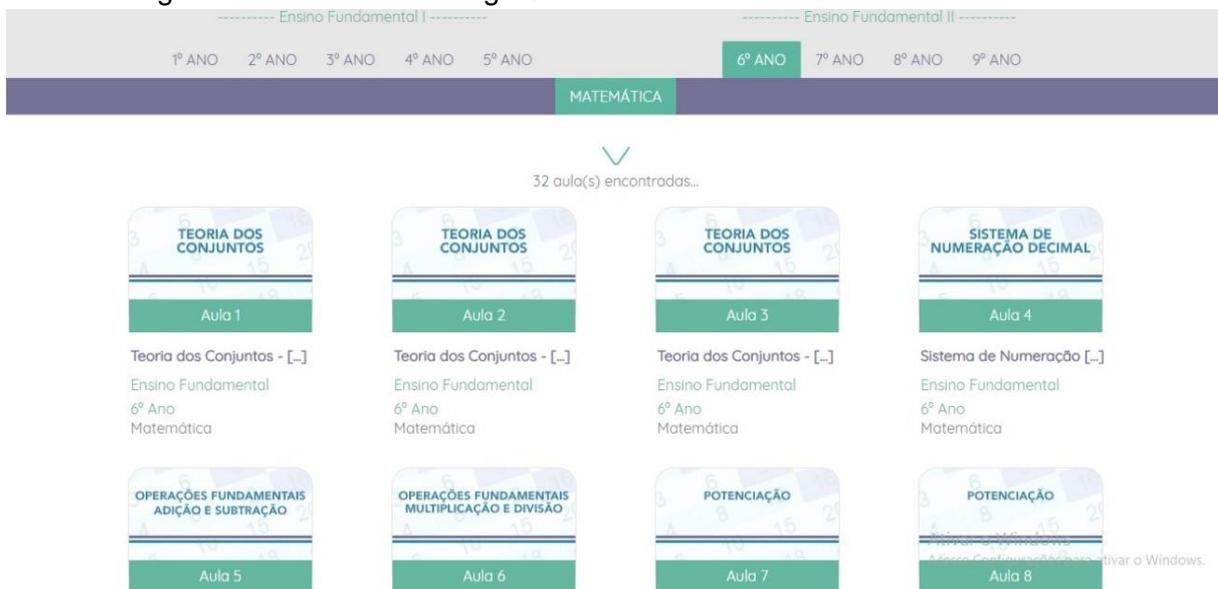
A plataforma Pluga Cuca é direcionada aos alunos, pais, professores, coordenadores, diretores, voluntários, ou seja, para quem realmente quiser aprender ou ensinar, pois é gratuito, de fácil acesso, e para o mundo inteiro. E como o mundo está carente de entusiasmo, nada melhor do que essa proposta de ensino e aprendizagem que acelera esse procedimento. A seguir, mostramos através das Figuras 03, 04 e 05 como é a plataforma:

Figura 03 – Plataforma Pluga Cuca – página inicial



FONTE: Disponível: <https://www.plugacuca.com.br/aulas/>. Acesso em 26 de fev. De 2022.

Figura 04 – Plataforma Pluga Cuca – conteúdos do 6º ano de matemática



FONTE: Disponível: <https://www.plugacuca.com.br/aulas/>. Acesso em 26 de fev. De 2022.

Figura 05 – Plataforma Plugu Cuca – exemplos de atividades para o 6º ano de matemática



2ª Aula - EF06MA14

Teoria dos Conjuntos - II

Ensino Fundamental - 6º Ano

Matemática

Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas.

COMECAR AULA

Aulas Relacionadas



FONTE: Disponível: <https://www.plugacuca.com.br/aulas/>. Acesso em 26 de fev. de 2022.

Os professores utilizaram a plataforma juntamente com os seus alunos num dado momento de suas aulas, no laboratório de informática da escola. O *feedback* foi positivo, pois, eles não apresentaram dificuldades quanto ao manuseio e disseram que fariam uso fora do ambiente escolar devido à facilidade de acesso aos exercícios que contribuiriam para o aprendizado dos mesmos.

4.1.2 Planilha da BNCC

Neste tópico, apresentamos os resultados de uma averiguação realizada com os professores acerca de perguntas relacionadas à BNCC. Eles expuseram seu ponto de vista e seus gargalos quanto ao paralelo das metodologias utilizadas em sala de aula, em relação às sugestões repassadas pela BNCC, conforme mostra o Quadro 02, a seguir:

Quadro 02 – Planilha com análise da BNCC

PERGUNTAS PARA PROFESSORES	RESPOSTAS
De acordo com a BNCC, quais seriam as principais competências para os alunos do 6º ano do ensino fundamental anos finais quanto ao ensino de matemática?	<p>Resposta Professor (a) A:</p> <p>1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência</p>

	<p>viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.</p> <ol style="list-style-type: none">2. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a
--	---

	<p>questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.</p> <p>Resposta Professor (a) B: - Desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de produzir argumentos; - Saber que a matemática é uma ciência humana; - Utilizar processos e ferramentas matemáticas;</p> <p>Resposta Professor (a) C: Respostas iguais ao do professor A.</p>
<p>Você acredita que as diretrizes da BNCC referentes a disciplina de matemática contribuem para o progresso dos alunos do 6º ano do ensino fundamental anos finais? Justifique.</p>	<p>Resposta Professor (a) A: Sim, ao compreender as mudanças no processo de desenvolvimento do aluno – como a maior autonomia nos movimentos e a afirmação de sua identidade, a BNCC Ensino Fundamental, propõe o estímulo ao pensamento lógico, criativo e crítico, bem como sua capacidade de perguntar, argumentar, interagir.</p> <p>Resposta Professor (a) B: Muito. Ela leva o estudante a ultrapassar os limites teóricos, e atingir a vida social do aluno.</p> <p>Resposta Professor (a) C: Respostas iguais a do Professor A.</p>
<p>As metodologias utilizadas pela escola que atua, seguem as diretrizes da BNCC para o ensino de matemática?</p>	<p>Resposta Professor (a) A: Com certeza. A escola sempre segue as metodologias da BNCC.</p> <p>Resposta Professor (a) B: Sim</p> <p>Resposta Professor (a) C: Respostas iguais a do Professor A.</p>
<p>A grade curricular de matemática do Município de Presidente Kennedy/ES está de acordo com a BNCC?</p>	<p>Resposta Professor (a) A: Sim. O Município de Presidente Kennedy costuma sempre seguir as regras assim que são propostas, como é o caso da BNCC.</p> <p>Resposta Professor (a) B: Sim</p> <p>Resposta Professor (a) D: Respostas iguais a do Professor A.</p>

<p>Qual a importância do livro didático de matemática como instrumento auxiliar nas práticas pedagógicas dos alunos do 6º ano do ensino fundamental? Justifique.</p>	<p>Resposta Professor (a) A: A importância do livro didático como instrumento de ensino se deve ao fato de ele ser um facilitador no processo de aprendizagem e no desenvolvimento do aluno. Além disso, esse material representa uma fonte confiável de consulta, tanto para os docentes quanto para os alunos e as suas famílias.</p> <p>Resposta Professor (a) B: Exerce um papel de importância e influência em sala de aula onde o aluno ganha tempo em explicação pois não copia do quadro.</p> <p>Resposta Professor (a) D: Respostas iguais a do Professor A.</p>
<p>O livro didático ainda é um dos recursos mais utilizados pelos professores, embora não seja o único. Diante dessa afirmativa, pontue as estratégias utilizadas nas suas aulas para enriquecimento das abordagens metodológicas.</p>	<p>Resposta Professor (a) A: São usadas estratégias como aula com material concreto, trabalho voltado para a realidade de vida da clientela, uso da tecnologia, dentre outros.</p> <p>Resposta Professor (a) B: - Uso de ferramentas digitais; - Material concreto (aula fora de sala); - Jogos; - Aula de campo.</p> <p>Resposta Professor (a) C: Respostas iguais a do Professor A.</p>

FONTE: Criação dos autores (2022).

Diante da perspectiva das entrevistas realizadas com os professores do 6º ano do ensino fundamental séries iniciais, da disciplina de matemática, pudemos avaliar que eles acreditam em mudança, face às orientações estabelecidas pela BNCC. Quando indagadas em relação às principais competências do 6º ano do ensino fundamental anos finais para o ensino da matemática, de acordo com a BNCC, a Professora A relatou:

Desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de produzir argumentos; saber que matemática é uma ciência humana e utilizar processos e ferramentas matemáticas (PROFESSORA A. Entrevista realizada em 24/02/22).

A BNCC traz a Matemática como pressuposição pedagógica com a ideia de que todos possuem a capacidade de aprender essa disciplina. Logo, a BNCC recomenda o desenvolvimento de habilidades e competências que proporcionam ao aluno perceber a importância dessa área na vida social e pessoal, assim como ampliar as formas de pensar, matematicamente, para muito além dos cálculos

numéricos. Seguidamente, a pesquisadora indaga as participantes da pesquisa se elas acreditam que as diretrizes da BNCC, referentes à disciplina de matemática, contribuem para o progresso dos alunos do 6º ano do ensino fundamental anos finais, e as Professoras B e C responderam:

Sim, ao compreender as mudanças no processo de desenvolvimento do aluno – como a maior autonomia nos movimentos e a afirmação de sua identidade, a BNCC Ensino Fundamental, propõe o estímulo ao pensamento lógico, criativo e crítico, bem como sua capacidade de perguntar, argumentar, interagir (PROFESSORAS B e C. Entrevista realizada em 24/02/22).

De acordo com a BNCC, no decorrer do ensino fundamental anos finais, os alunos esbarram em desafios de maior complexidade, especialmente devido à necessidade de se apropriarem das diferentes lógicas de organização dos conhecimentos relacionados às áreas. A Professora A acredita que a BNCC contribui muito, pois, leva o estudante a ultrapassar os limites teóricos, e atingir a vida social do aluno (PROFESSORA A. Entrevista realizada em 24/02/22). Istihapsari (2017) diz que a capacidade dos alunos de entender o conceito é a habilidade de não só conhecer ou lembrar de alguns conceitos aprendidos, mas também capaz de expressar novamente de outras formas que são fáceis de entender, fornecer interpretação de dados e capazes de aplicar o conceito com sua estrutura cognitiva.

Após diálogo com as entrevistadas, a pesquisadora perguntou se as metodologias utilizadas pela escola que atua, seguem as diretrizes da BNCC para o ensino de matemática. As professoras B e C responderam: Com certeza. A escola sempre segue as metodologias da BNCC. (PROFESSORAS B e C. Entrevista realizada em 24/02/22). Quando questionadas sobre a importância do livro didático de matemática como instrumento auxiliar nas práticas pedagógicas dos alunos do 6º ano do ensino fundamental, elas acrescentam:

A importância do livro didático como instrumento de ensino se deve ao fato de ele ser um facilitador no processo de aprendizagem e no desenvolvimento do aluno. Além disso, esse material representa uma fonte confiável de consulta, tanto para os docentes quanto para os alunos e as suas famílias (PROFESSORAS B e C. Entrevista realizada em 24/02/22).

Já a professora A diz que os livros didáticos exercem um papel de importância e influência em sala de aula onde o aluno ganha tempo em explicação pois não copia do quadro. Clements (2007) afirma que, como um recurso fundamental, os livros didáticos moldam a maneira como ensinamos e aprendemos matemática e dominam

os materiais do currículo de matemática nas salas de aula e, em grande medida, determinam as práticas de ensino. Seguidamente, a pesquisadora pede para que as professoras pontuem estratégias utilizadas nas suas aulas para enriquecimento das abordagens metodológicas, sendo que o livro didático ainda é um dos recursos mais utilizados pelos professores, embora não seja o único. E as Professoras B e C afirmam:

São usadas estratégias como aula com material concreto, trabalho voltado para a realidade de vida da clientela, uso da tecnologia, dentre outros (PROFESSORAS B e C. Entrevista realizada em 24/02/22).

A professora A relata que faz uso de ferramentas digitais; material concreto; aula fora da sala; jogos e aula de campo. De acordo com Morgan (2014), livros didáticos bem elaborados têm o potencial de tornar o aprendizado mais divertido, duradouro e significativo e pode envolver ativamente a cognição dos alunos de muitas maneiras, por meio de mecanismos como processamento visual, pensamento analítico, fazer perguntas, testar hipóteses e raciocínio verbal.

Os professores acreditam que as diretrizes da BNCC referentes a disciplina de matemática contribuem para o progresso dos alunos ao compreender as mudanças no processo de desenvolvimento como a maior autonomia nos movimentos e a afirmação de sua identidade, pois a BNCC propõe estímulo ao pensamento lógico, criativo e crítico, bem como sua capacidade de perguntar, argumentar e interagir.

Eles enfatizam que o Município de Presidente Kennedy/ES segue as diretrizes curriculares previstas na BNCC e sinalizam a importância do livro didático como instrumento auxiliar nas práticas pedagógicas sendo um facilitador no processo de aprendizagem e no desenvolvimento do aluno, visto que, representa uma fonte confiável de consulta, tanto para os docentes quanto para os alunos e suas famílias. Sendo um dos recursos mais utilizados pelos professores em sala de aula, o livro didático enriquece as abordagens metodológicas quando usados como material concreto.

4.1.3 As entrevistas aos professores de 6º ano do Ensino Fundamental Séries Finais

Serão apresentados a seguir, através do Quadro 03, os resultados das entrevistas realizadas com os professores. Neste momento, eles puderam expor seus

anseios, compartilhar experiências e propor metodologias facilitadoras com subsídios da BNCC:

Quadro 03 – Questionário com o professor

QUESTIONÁRIO COM O PROFESSOR	
1	<p>Qual o seu tempo de experiência com a disciplina de matemática?</p> <p>Resposta Professor A: 02 anos</p> <p>Resposta Professor B: 29 anos</p> <p>Resposta Professor C: 25 anos</p>
2	<p>Qual disciplina você leciona nesta instituição?</p> <p>Resposta Professor A: Matemática</p> <p>Resposta Professor B: Matemática</p> <p>Resposta Professor C: Matemática</p>
3	<p>Possui experiência com alunos do 6º ano do ensino fundamental?]</p> <p>Resposta Professor A: Sim</p> <p>Resposta Professor B: Sim</p> <p>Resposta Professor C: Sim</p>
4	<p>De acordo com a Competência 01 de Matemática para o Ensino Fundamental da BNCC: “Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho”. Diante dessa afirmativa, relate quais recursos didáticos estão sendo utilizados no ensino fundamental do 6º ano?</p> <p>Resposta Professor A: Quadro branco / Pincel / Apagador / Apostila / Transferidor / Compasso / Esquadros / Tabuada / Régua</p> <p>Resposta Professor B: Pincel / Quadro branco/ Apagador / Apostila / Transferidor / Compasso / Esquadros / Tabuada / Régua, Jogos e Brincadeiras Lúdicas Direcionadas para a Matemática.</p> <p>Resposta Professor C: Tabuada móvel / Calculadora / Jogos (xadrez, quebra-cabeças, computador, DVD, revistas).</p>
5	<p>A Competência 05 de Matemática para o Ensino Fundamental da BNCC, diz que “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, valida as estratégias e resultados”. Sendo assim, como você concebe a</p> <p>Resposta Professor A: A disciplina de matemática é apontada por pesquisas em educação e testes nacionais de desempenho escolar como sendo a que os alunos apresentam mais dificuldades de aprendizado. Situação que pode ser amenizada com a utilização adequada das tecnologias digitais durante o processo educacional, pois deixa a aula mais interessante e dinâmica. O software educacional é um recurso tecnológico influente na tentativa de reduzir as dificuldades de aprendizado de conteúdos de</p>

<p>importância do material didático de matemática e a tecnologia digital em contribuição à sua prática pedagógica?</p>	<p>matemática, permitindo ao aluno não apenas uma aula mais dinâmica, mais também um aprendizado mais significativo, onde ele tem a oportunidade de testar, verificar, analisar e descobrir novos conceitos matemáticos.</p> <p>Resposta Professor B: Observo que matemática é vista por pesquisas em educação e testes nacionais desempenho escolar como sendo a que os alunos apresentam mais dificuldades de aprendizado. Situação que pode ser amenizada com a utilização adequada das tecnologias digitais durante o processo educacional, pois deixa a aula mais interessante e dinâmica. O software educacional é um recurso tecnológico influente na tentativa de reduzir as dificuldades de aprendizado de conteúdos de matemática, permitindo ao aluno não apenas uma aula mais dinâmica, mais também um aprendizado mais significativo, onde ele tem a oportunidade de testar, verificar, analisar e descobrir novos conceitos matemáticos, sendo assim, ela proporciona um processo ensinoXaprendizagemde qualidade.</p> <p>Resposta Professor C: É de suma importância, pois, ajuda na motivação dos alunos, auxiliando na concentração e construção de certos conteúdos.</p>
<p>6 Quais materiais didáticos de matemática você utiliza como instrumentos para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos do 6º ano do ensino fundamental anos finais?</p>	<p>Resposta Professor A: Quadro branco / Pincel / Apagador / Apostila / Transferidor / Compasso / Esquadros / Tabuada / Régua / Aula de Jogos no Laboratório de Informática.</p> <p>Resposta Professor B: Os Materiais mais usados são:quadro branco; pincel; apagador; apostila ; transferidor ; compasso ; esquadros ; tabuada ; régua ; jogos no laboratório de informática ,dentre outros.</p> <p>Resposta Professor C: Jogos / Revistas / DVD / Computador.</p>
<p>7 Quais plataformas/recursos digitais você utiliza como instrumentos para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos do 6º ano do ensino fundamental anos finais?</p>	<p>Resposta Professor A: Aprende Brasil / BNCC (Ministério da Educação).</p> <p>Resposta Professor B: A plataforma Aprende Brasil, BNCC (Ministério da Educação).</p> <p>Resposta Professor C: Google Meet / Softwares / Youtub.</p>
<p>8 “Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo”, consta na Competência 02 de Matemática para o Ensino Fundamental da BNCC. Após a afirmativa, descreva como é desenvolvida a sua prática</p>	<p>Resposta Professor A: Intercalando o uso dos materiais didáticos citados acima com a importância do uso das TICs (Tecnologia da Informação e Comunicação) pelo aumento do interesse, participação e motivação dos alunos, a aprendizagem mais significativa e a aula produtiva e dinâmica, facilitando a problematização dos conteúdos.</p> <p>Resposta Professor B: Usando os materiais didáticos citados acima intercalando com asTecnologias da Informação e Comunicação para</p>

<p>pedagógica diante dos materiais didáticos de matemática por meio de tecnologias digitais?</p>	<p>que os alunos tenham um aumento do interesse, participação e motivação para as aulas e assim tendo um aprendizado de qualidade.</p> <p>Resposta Professor C: Oriente o aluno a utilizar de maneira crítica e responsável ao longo das aulas. Explico o conteúdo e em seguida reforçamos com o uso da tecnologia digital.</p>
<p>9 Os/as responsáveis pelos alunos do ensino fundamental são participativos?</p>	<p>Resposta Professor A: Pouco participativos</p> <p>Resposta Professor B: Pouco participativos</p> <p>Resposta Professor C: Parcialmente participativos.</p>
<p>10 Você acha que as tecnologias digitais através de tablets, celulares ou computadores acrescentariam no aprendizado dos alunos?</p>	<p>Resposta Professor A: Sim. A inclusão de ferramentas tecnológicas no contexto escolar tem muito a contribuir e complementar as práticas pedagógicas. O uso de celulares, tablets, computadores, entre outros dispositivos digitais, é uma maneira de expandir o acesso à informação de forma instantânea e aumentar o contato dos alunos com as disciplinas além do que é ministrado em sala de aula.</p> <p>Resposta Professor B: Sim. A inclusão de ferramentas tecnológicas no contexto escolar tem muito a contribuir e complementar as práticas pedagógicas. O uso de celulares, tablets, computadores, entre outros dispositivos digitais, é uma maneira de expandir o acesso à informação de forma instantânea e aumentar o contato dos alunos com as disciplinas além do que é ministrado em sala de aula.</p> <p>Resposta Professor C: Sim. Enriquece o conteúdo do estudante levando-o a ampliar sua visão de mundo. Deixando sua sensibilidade bem fácil.</p>
<p>11 Na Competência 07 de Matemática para o Ensino Fundamental da BNCC enfatiza a importância de “Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza”. Logo, qual seria a sua sugestão para melhorar o processo de ensino e aprendizagem de matemática dos alunos do 6º ano do ensino fundamental anos finais?</p>	<p>Resposta Professor A: Desenvolver, no cotidiano, metodologias inovadoras de ensino, que fujam do ensino tradicional e metódico dessa disciplina e façam com que os seus alunos utilizem o raciocínio, aprendam a pensar matematicamente, e que sejam capazes de poder resolver quaisquer tipos de problemas, sobre quaisquer assuntos e compreendam o porquê de cada solução apresentada. A utilização de problemas e situações-problema é uma das várias ferramentas disponíveis, muito úteis e capazes de realizar uma grande transformação no ensino-aprendizagem da Matemática, pois são eles que fazem os educandos utilizarem não somente o conhecimento aprendido, como também absorver mais conhecimentos e serem muito mais críticos em todos os desafios que surgirem em seus caminhos.</p> <p>Resposta Professor B: Desenvolver, no cotidiano, metodologias inovadoras de ensino, que fujam do ensino tradicional e metódico dessa disciplina e façam com que os seus alunos utilizem o raciocínio, aprendam a pensar matematicamente, e que</p>

	<p>sejam capazes de poder resolver quaisquer tipos de problemas, sobre quaisquer assuntos e compreendam o porquê de cada solução apresentada. A utilização de problemas e situações-problema é uma das várias ferramentas disponíveis, muito úteis e capazes de realizar uma grande transformação no ensino- aprendizagem da Matemática, pois são eles que fazem os educandos utilizarem não somente o conhecimento aprendido, como também absorver mais conhecimentos e serem muito mais críticos em todos os desafios que surgirem seus caminhos.</p> <p>Resposta Professor C: O uso de material concreto, tablet individual ou computador, jogos educativos e aula de campo.</p>
--	--

FONTE: Criação dos autores (2022).

Diante das análises realizadas com a aplicação de planilhas de competências específicas de matemática da BNCC para o ensino fundamental para professores do 6º ano do Ensino Fundamental Séries Finais de duas escolas do Município de Presidente Kennedy/ES, pudemos avaliar que alguns alunos ainda possuem dificuldades em compreender que a matemática é utilizada em todos os campos da vida, principalmente no mundo do trabalho. Todavia, não apresentam dificuldades quanto ao raciocínio lógico matemático. Eles possuem facilidades em utilizar tecnologias ferramentais que facilitem na resolução dos problemas do cotidiano validando estratégias e resultados.

Muitos relataram que os alunos não alcançaram o aprendizado esperado quando os conteúdos envolviam gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas e dados. Entretanto, quando o assunto trata de projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, os alunos apresentam um certo preconceito em relação à diversidade de opiniões e grupos sociais.

Os professores relataram que utilizaram mais intensamente algumas plataformas digitais no período pandêmico, devido a impossibilidade do estudo presencial, tais como o Google Meet para encontros *on-line*, YouTube para visualização de vídeos instrutivos, Google para pesquisas acadêmicas, etc. Eles ressaltaram que passou a ser comumente a utilização de plataformas digitais, como o uso de alguns *softwares* nas aulas de matemática em decorrência da Pandemia da Covid-19. Daniel e Douglas (2013) enfatizam que, embora os alunos que usam mídia

eletrônica geralmente levem mais tempo para ler um texto do que os que leem os livros tradicionais, o desempenho dos alunos foi semelhante. Os autores afirmam que o recurso não influencia no rendimento do aluno, logo, ambos os recursos são funcionais, tanto a mídia eletrônica, quanto a tradicional.

Algumas das queixas advindas dos professores, no momento das entrevistas, deu-se pela carência de recursos tecnológicos na utilização individual por aluno, como tablets ou computadores, que acrescentariam e acelerariam o aprendizado deles, pois poderiam acompanhar em tempo real e sanar as dúvidas surgidas no decorrer das aulas. À vista disso, o professor poderia introduzir, em sua rotina, jogos matemáticos digitais para facilitar a compreensão de muitos alunos que apresentam dificuldades na disciplina de matemática.

Também foi pontuado, pelos professores, a dificuldade por parte dos alunos no que concerne à interpretação textual, algo que compromete o raciocínio lógico na resolução de situações problemas. Assim como a carência de projetos específicos para a disciplina de matemática, que poderia ser trabalhado em grupos de estudos, e consequentemente, despertaria maior interesse e envolvimento dos alunos.

5 O PRODUTO EDUCACIONAL

Pensando em construir um material com estratégias que fossem direcionadas aos profissionais de matemática do ensino fundamental anos finais, elaboramos um E-book cuja finalidade didática foi orientar a prática pedagógica dos professores junto aos livros didáticos de matemática digitais e plataformas/recursos digitais. E assim foi feito (APÊNDICE D), de forma bem ilustrativa e dinâmica para que pudesse envolver o leitor.

Alguns dos autores que nos ajudaram a confeccionar o E-book foram: Berlant (2017); Boeckle e Ebner (2016); Couldry e Mejias (2019); Hillman *et al.* (2020); Perrotta (2020). Com base em seus pensamentos, conseguimos estruturar a parte teórica do E-book, e com suas práticas, pudemos organizar as ideias de forma que o leitor pudesse usufruir de um material rico de informações que venha a contribuir com a sua prática docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Face aos resultados obtidos, por meio dos objetivos apresentados nesta pesquisa, compreendemos, concomitantemente aos professores participantes, a inevitabilidade de novas técnicas de ensino e aprendizagem que melhorem e despertem maior interesse dos alunos na disciplina de matemática. Para isso, desenvolvemos um E-book com estratégias direcionadas aos profissionais de matemática do ensino fundamental anos finais com a finalidade didática de orientação à prática pedagógica dos professores e sua utilização dos livros didáticos de matemática digitais e plataformas/recursos digitais.

Acreditamos, diante da pesquisa desenvolvida, que a inclusão de plataformas digitais e utilização de livros digitais, tendem a contribuir e melhorar as práticas pedagógicas dos profissionais atuantes na disciplina de matemática, bem como aperfeiçoar suas aptidões sociais, para que os discentes dos 6º anos tenham mais interesse e participação nas aulas. Logo, é fundamental que esses profissionais estejam se qualificando regularmente para um bom atendimento aos seus alunos em sala de aula.

No transcorrer da pesquisa, identificamos o ponto de vista dos professores sobre o contexto de aprendizagem dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental Séries Finais e compreendemos como se dá a vida acadêmica e social por meio dos dados coletados nas entrevistas aos professores de matemática.

As perspectivas acerca do processo de inclusão de ferramentas tecnológicas que venham a contribuir para a aprendizagem dos alunos na disciplina de matemática, são muitas. Todavia, nem sempre as escolas ofertam subsídios para que ocorra de fato uma aula prazerosa e envolvente, fazendo uso de *softwares* e jogos matemáticos digitais com o uso de tablets ou computadores. Sendo assim, detectamos que muitos são os anseios envolvidos numa aprendizagem almejada, porquanto, faz-se necessário muito investimento na educação em recursos tecnológicos, formações continuadas, etc.

Diante das narrativas apresentadas pelos profissionais envolvidos na pesquisa, pudemos avaliar e concluir que ainda falta muito para alcançarmos o ideal para uma aprendizagem adequada e desejada por todos. Seria imprescindível investimentos em tecnologia, profissionais mais instruídos para melhor atender os alunos, participação ativa da família nesse processo de ensino e aprendizagem, pois, é importante a

parceria família x escola.

Com os resultados atingidos no desenrolar desta pesquisa, afirmamos que a literatura e parâmetros estudados, sobre o conceito da temática abordada, e com a sondagem bibliográfica, foi possível constatar mais extensamente um certo favoritismo por parte de alguns autores, no tocante à disciplina de matemática em respeito às suas práticas.

Perante o exposto, desejamos que este estudo seja utilizado como sustentação para futuros trabalhos, de forma especial, nas escolas onde foram realizadas as pesquisas, assim como demais instituições municipais de Presidente Kennedy/ES. Assim sendo, o Município precisa investir mais em formações voltadas para os profissionais da educação, principalmente para o público matemático, e em recursos tecnológicos, algo que terá um importante reflexo nas crianças.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T.R.D. **Sistema de Ensino Aprende Brasil: matemática: 6º ano: livro do professor**/Taís Ribeiro Drabik de Almeida reformulação dos originais de Anne Heloíse Coltro Stelmastchuk Sobczak, Michelle Taís Faria Feliciano; ilustrações Divo Padilha... [et al.]. – Curitiba: Aprende Brasil, 2020.

AKYÜZ, V. **Os efeitos do estilo do livro didático e da estratégia de leitura nos alunos Conquistas e atitudes em relação ao calor e à temperatura**. Ancara: Oriente Médio Universidade Técnica, 2004.

ASUNKA, S. **A viabilidade de livros didáticos eletrônicos em países em desenvolvimento: Gana Percepções de estudantes universitários**. Aprendizagem aberta: The Journal of Open, Distance and e-Learning, 28 (1), 36–50. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02680513.2013.796285>. Acesso: em 26 maio 2021, 2013.

BEHNKE, Y. **Que nível de atenção visual os alunos dedicam ao Ilustrações em livros didáticos de geografia?** Education Research, 1 (12), 54-76. Obtido em Disponível em: <http://www.bildungsforschung.org/>, Acesso: em 26 maio 2021, 2015.

BEISHUIZEN, J. *et al.* **Estudo de livros didáticos: efeitos de Estilos de Aprendizagem, Tarefa de Estudo e Instrução**. Aprendizagem e instrução, 4, 151–174, 1994.

BERKELEY, S., *et al.* Os livros de história são mais “atenciosos” depois de 20 anos? **The Journal of Special Education**, v. 47, p. 217-230, 2012.

BERLANT, L. **As infraestruturas do Commons para tempos difíceis**. Meio ambiente e planejamento. D, Society & Space, 34 (3), 393-419. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0263775816645989>, Acesso: em 26 maio 2021, 2016.

BÉTRANCOURT, M., *et al.* **Graphicacy: Os leitores de livros didáticos de ciências precisam disso?** Em E. de Vries & K. Scheiter (Eds.), Staging Knowledge and Experience: How to Take Vantagem das tecnologias na educação e treinamento? Atas da EARLI SIG Reunião sobre a compreensão de textos e gráficos, Grenoble, 28 a 31 de agosto de 2012 (pp. 37–39). Grenoble: Université Pierre-Mendes-France, 2012.

BOECKLE, M.; EBNER, M. **Aprendizagem baseada em jogos no ensino médio: Conhecimento geográfico da Áustria**. Anais da Conferência Mundial sobre Educação Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2011, Chesapeake, pp. 1510–1515, 2015.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/CNE, 2017a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. 3. ed. Brasília: A Secretaria, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos: PNLD 2014**. Brasília. In: FNDE, 2014. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/pnld/remanejamento/item/518-hist%C3%B3rico?highlight=WyJlc2NvbGEiXQ==> Acesso: em 26 maio 2021.

BRASIL. **Resolução CNE/CP 2**. Institui e orienta a implantação da BNCC. Brasília: MEC/CNE, 2017b.

BRATTON, B. **O software Stack On e a soberania**. MIT Press, 2015.

BRUNER, J. S. **O processo da Educação**. São Paulo, Nacional, 1978.

CASSIDY, D. *et al.* **Não está apaixonado ou não sabe? Graduado Uso (e não uso) de E-books por alunos e professores**. The Journal of Academic Librarianship, 38 (6), 326-332. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2012.08.005>, Acesso: em 26 maio 2021, 2012.

CHANDLER, P.; SWELLER, J. **Teoria de carga cognitiva e o formato de Instrução**. Cognition and Instruction, 8 (4), 293-332, 1991.

CHENG, M.C. *et al.* **Efeitos de aprendizagem de um livro de ciências projetado com Princípios do Processo Cognitivo Adaptado em Alunos da 5ª Série**. Jornal Internacional de Science and Mathematics Education, 13, 467-488, 2015.

CHVAL, K. *et al.* **Abordagens para estudar o currículo de matemática promulgado**. Um volume da série Research in Educação Matemática. Charlotte: Publicação da Era da Informação, 2012.

CLEMENTS, D.H. **Currículo de pesquisa: em direção a uma estrutura para “currículos baseados em pesquisa”**, J. Res. Matemática. Educ. 38, pp. 35–70, 2007.

COULDRY, N.; MEJIAS, U. A. **Os custos de conexão. Como os dados estão colonizando a vida humana e se apropriando dela para o capitalismo**. Stanford University Press, 2019.

CRAWFORD, K.; JOLER, V. **Anatomia de um sistema de IA**. Disponível em: <https://anatomyof.ai/>, Acesso: em 26 maio 2021, 2018.

DANIEL, D. B.; DOUGLAS, W. **E-livros didáticos a que custo? Desempenho e Uso de textos eletrônicos v. Impressos**. Computadores e Educação, 62, 18-23. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.016>, Acesso: em 26 maio 2021, 2013.

DECUYPERE, M. (2019b). **Pesquisando aplicativos educacionais: Ecologias, tecnologias, subjetividades e regimes de aprendizagem**. Aprendizagem, Mídia e Tecnologia, 44(4), 414–429. Disponível em:

<https://doi.org/10.1080/17439884.2019.1667824>, Acesso: em 26 maio 2021, 2019b.

DECUYPERE, M. **Diagramas de europeização: a governança da educação europeia na era digital**. *Journal of Education Policy*, 31(6), 851– 872. <https://doi.org/10.1080/02680939.2016.1212099>, 2016.

DECUYPERE, M. **Plataformas de educação aberta: ideias teóricas, operações digitais e a figura do aluno aberto**. *European Educational Research Journal*, 18(4), 439–460. <https://doi.org/10.1177/1474904118814141>, 2019a.

DECUYPERE, M.; SIMONS, M. **Passados e futuros que mantêm o possível vivo: Reflexões sobre o tempo, o espaço, a educação e o governo**. *Filosofia e Teoria Educacional*, 52(6), 640–652. <https://doi.org/10.1080/00131857.2019.1708327>, 2020.

DECUYPERE, M.; VANDEN BROECK, P. **Tempo e educação (reformas - Investigando a dimensão temporal da educação. Filosofia e Teoria da Educação**, 52(6), 602– 612. <https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1716449>, 2020.

DIEMAND-YAUMAN, C. *et al.* **Fortune Favors o negrito (e itálico): efeitos da disfluência nos resultados educacionais**. *Cognition*, 118 (1), 111-115, 2010.

DJOKIC, O. **Os efeitos do RME e do modelo de livro didático inovador na 4ª série Raciocínio dos alunos em geometria**. In J. Novotná & H. Moraová (Orgs.), *Internacional Simpósio Elementary Maths Teaching SEMT '13 Proceedings* (pp. 107-117). Praga: Univerzita karlova, Pedagogická fakulta, 2015.

DREMMEH, L. E. Um estudo de métodos mistos examinando um internacional de sucesso Parceria colaborativa: **a eficácia dos livros didáticos / recursos educacionais no aluno Realização**. Orangeburg, SC: South Carolina State University, 2013.

EITEL, A.; SCHEITER, K. **Imagem ou texto primeiro? Explicando os efeitos da sequência ao aprender com imagens e texto**. *Revisão de Psicologia Educacional*, 27 (1), 153–180, 2014.

FAN, L. *et al.* **Pesquisa de livros didáticos em educação matemática: status e direções de desenvolvimento**. *ZDM*, 45 (5), 633-646. doi: 10.1007 / s11858-013-0539-x, 2013.

FARHA, N. W. **Um estudo exploratório sobre a eficácia de objetos de aprendizagem**. *O Journal of Educators Online*, 6 (2), 1-32, 2009.

FISCHER, L. *et al.* **Um Multi-Institucional Estudo do impacto da adoção de livros didáticos abertos nos resultados de aprendizagem de Alunos pós-secundários**. *Journal of Computing in Higher Education*. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12528-015-9101-x>, Acesso: em 26 maio 2021, 2015.

FISCHER, R. M. B. **Foucault e a análise do discurso em educação**. *Cadernos de Pesquisa*, (114), 197-223, 2001.

FOTARIS, P., *et al.* Subindo na classificação: um estudo empírico de aplicação Técnicas de gamificação para uma aula de programação de computadores. **Jornal Eletrônico de E-Learning**, v. 14, n. 2, p. 94-110, 2016.

FOUCAULT, M. **A arqueologia do conhecimento**. Nova York: Pantheon Books, 1972.

FOUCAULT, M. **O sujeito e o poder**. Em H. L. Dreyfus & P. Rabinow (Eds.). Michel Foucault: Beyond estruturalism and hermenutics (pp. 208-226). Chicago: University of Chicago Press, 1982.

FOULDS, K. **O Continua de Identidades nos Currículos Pós-Coloniais: Queniano Percepções dos alunos sobre gênero nos livros escolares**. *Jornal Internacional de Desenvolvimento Educacional*, 33 (2), 165-174, 2013.

FRÖLICH, M.; MICHAELOWA, K. **Efeitos de pares e livros didáticos na educação primária: Evidências da África Subsaariana francófona**. Bonn: Instituto para o Estudo de Trabalho, 2005.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social** / Antônio Carlos Gil. - 6. ed. -São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, A.C. **Como eleborar projetos de pesquisa**. - 4. ed. -São Paulo: Atlas, 2002.

GOOD, J. J.; WOODZICKA, J.; WINGFIELD, L. **Os efeitos do estereótipo de gênero e das imagens de livros didáticos contraestereotípicas no desempenho da ciência**. *The Journal of Social Psychology*, 150 (2), 132-147, 2010.

GORWA, R. **O que é governança de plataforma? Comunicação e Sociedade da Informação**, 22(6), 854–871. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1369118X.2019.1573914>, Acesso: em 26 maio 2021, 2019.

HARTONG, S. **Em direção a uma recomposição topológica da política educacional? Observando a implementação de infraestruturas de dados de desempenho e "centros de cálculo" em Alemanha**. *Globalização, sociedades e educação*, 16(1), 134–150. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14767724.2017.1390665>, Acesso: em 26 maio 2021, 2018.

HARTONG, S. **Entre avaliações, tecnologias digitais e big data: O influência crescente de mediadores de dados "ocultos" na educação**. *European Educational Research Journal*, 15(5), 523–536. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1474904116648966>, Acesso: em 26 maio 2021, 2016.

HELMOND, A. **A plataformaização da web: Preparando a plataforma de dados da web. Mídia social e sociedade**, 1–11. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/2056305115603080>, Acesso: em 26 maio 2021, 2015.

HILLMAN, T. *et al.* **Admiráveis novas plataformas: um possível futuro de plataforma para escolaridade altamente descentralizada**. *Aprendizagem, Mídia e*

Tecnologia, 45(1), 7– 16. Disponível em:
<https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1683748>, Acesso: em 26 maio 2021, 2020.

HOCHPÖCHLER, U., *et al.* **Dinâmica da construção do modelo mental a partir do texto e gráficos.** European Journal of Psychology of Education, 28 (4), 1105–1126, 2012.

IGNÁCIO, R. S. **Livros Didáticos Digitais de Matemática: Análise de uso do C-book como plataforma de criação por professores Brasileiros.** XIX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Federal de Juiz de Fora/MG, 30 de out a 02 de nov, 2015.

ISTIHAPSARI, V. **Melhorar a compreensão dos conceitos de matemática do ensino médio usando Modelo de aprendizagem cooperativa tipo quebra-cabeças para alunos do programa de estudos de educação matemática UAD.** AdMathEdu: Revista Científica de Educação Matemática, Matemática e Matemática Aplicado, 7 (1), 83-98, 2017.

JANG, D.; YI, P.; SHIN, I. **Examinando a eficácia do livro digital Uso nos resultados de aprendizagem dos alunos na Coreia do Sul: uma meta-análise.** The AsiaPacific Education Researcher, 25 (1), 57–68, 2015.

JOO, Y. J., *et al.* **Relações estruturais entre variáveis do elementar Intenção dos alunos da escola de aceitar livros didáticos digitais.** Em M. B. Nunes & M. McPherson (Eds.), Proceedings of the International Conference on e-Learning 2014, 15–19 de julho (pp. 95–102). Lisboa: IADIS Press, 2014.

KAJANDER, A. **Descrindo o crescimento do professor de matemática.** Apresentação ao Fórum de Educação de o Fields Institute for Mathematical Sciences, University of Toronto, Toronto, 2007.

KELKAR, S. **Projetando uma plataforma: a construção de interfaces, usuários, funções organizacionais e a divisão do trabalho.** Nova mídia e sociedade, 20(7), 2629–2646. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1461444817728682>, Acesso: em 26 maio 2021, 2018.

KORNBERGER, M. *et al.* **Infraestruturas avaliativas: Contabilidade para a organização da plataforma.** Contabilidade, Organizações e Sociedade, 60, 79–95. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2017.05.002>, 2017.

LASPINA, J. A. **A virada visual e a transformação do livro didático.** Mahwah, New Jersey, London: Lawrence Erlbaum Associates, 1998.

LINDERHOLM, T., *et al.* **Efeitos das revisões de texto causais na compreensão de textos fáceis e difíceis por leitores mais e menos habilidosos.** Cognição e Instrução, 18 (4), 525–556, 2000.

LINDH, M.; NOLIN, J. **Informações que coletamos: Vigilância e privacidade na implementação de apps do Google para educação.** European Educational Research Journal, 15(6), 644– 663. Disponível em:

<https://doi.org/10.1177/1474904116654917>, Acesso: em 26 maio 2021, 2016.

MAGNER, U. I. E., *et al.* **Desencadeando o interesse situacional por meio de ilustrações decorativas promove e atrapalha a aprendizagem em ambientes de aprendizagem baseados em computador.** *Learning and Instruction*, 29, 141–152, 2014.

MANOLEV, J. *et al.* **A dataficação da disciplina: ClassDojo, vigilância e uma cultura de sala de aula performativa.** *Aprendizagem, Mídia e Tecnologia*, 44(1), 36– 51. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17439884.2018.1558237>, Acesso: em 26 maio 2021, 2019.

MAYER, R. E. **Aprendizagem multimídia.** Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

MAYER, R. E. **Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia.** Em *Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 31–48). Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

MAYER, R. E.; ESTRELLA, G. **Benefícios do Design Emocional em Multimídia Instrução.** *Aprendizagem e Instrução*, 33, 12-18, 2014.

MEYER, A., *et al.* **Fontes disfluentes não ajudam as pessoas a resolver problemas de matemática.** *Journal of Experimental Psychology: General*, 144 (2), e16 – e30. Disponível em: <https://doi.org/10.1037/xge0000049>, Acesso: em 26 maio 2021, 2015.

MORENO, R. **O princípio da modalidade é válido para diferentes mídias? Um Teste de a hipótese Método-Afeta-Aprendizagem.** *Journal of Computer Assisted Learning*, 22 (3), 149-158, 2006.

MORGAN, K. E. **Decodificando a Gramática Visual da História Seleccionada da África do Sul Livros didáticos.** *Journal of Educational Media, Memory and Society*, 6 (1), 59-78, 2014.

MULLIS, I. V. S.; MARTIN, M. O.; FOY, P. **TIMSS 2007 internacional relatório de matemática: descobertas do Tendências em matemática internacional da IEA e estudo de ciências na quarta e oitava séries.** Chestnut Hill: Boston Faculdade, 2008.

NURHASANAH, F.; KUSUMAH, Y. S.; SABANDAR, J. **Conceito de triângulo: exemplos de abstração matemática em dois contextos diferentes.** *International Journal on Emerging Educação Matemática*, 1 (1), 53-70, 2017.

OLESCHKO, S.; MORAITIS, A. **O idioma do livro didático. Primeiras considerações para desenvolver livros de história e política em consideração peculiaridades linguísticas.** *Education Research*, 1 (9), 11-46, 2012.

OLIVEIRA, J.; CAMACHO, M.; GISBERT, M. **Explorando Aluno e Professor Percepção de livros didáticos eletrônicos em uma escola primária.** *Comunicar*.

Educação para a mídia Research Journal, 42, 1-8, 2014.

OTT, C. **Tomando o livro em sua palavra - metodologia linguística em Pesquisa de livros didáticos.** Em K. Petr *et al.* (Eds.), Metodologia e Métodos do Pesquisa em livros didáticos e materiais de ensino (pp. 234-263). Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 2014.

PARK, B., *et al.* **Design emocional e emoções positivas em multimídia Aprendizagem: um estudo de rastreamento ocular sobre o uso de antropomorfismos.** Computadores e Educação, 86, 30-42, 2015.

PARK, B.; PLASS, J. L.; BRÜNKEN, R. **Processos Cognitivos e Afetivos em Aprendizagem multimídia.** Learning and Instruction, 29, 125-127. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.05.005>, Acesso em 26 maio 2021, 2014.

PERROTTA, C. **Programação da plataforma universitária: Análise de aprendizagem e infraestruturas preditivas no ensino superior.** Pesquisa em Educação, 1–19. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0034523720965623>, Acesso: em 26 maio 2021, 2020.

PERROTTA, C.; WILLIAMSON, B. **A vida social da análise de aprendizagem: Análise de cluster e o 'desempenho' da educação algorítmica.** Aprendizagem, mídia e Tecnologia, 43(1), 1–14. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17439884.2016.1182927>, Acesso: em 26 maio 2021, 2016.

PETTERSSON, R. **Design de informação 3. Design de imagem.** Viena: Internacional Instituto de Design de Informação, 2015.

PINTÓ, R.; AMETLLER, J. (2002). **Dificuldades dos alunos em ler imagens. Comparando Resultados de quatro grupos de pesquisa nacionais.** International Journal of Science Educação, 24 (3), 333-341.

PLANAS, N.; VALERO, P. **Traçando o Eixo Sócio-Cultural-Político na Compreensão da Educação Matemática.** Em A. Gutiérrez, G. C. Leder & P. Boero (Eds.), The Second Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education. The Journey Continues (pp. 447-479). Rotterdam: Sense Publishers, 2016.

PLASS, J.L., *et al.* **Design emocional na aprendizagem multimídia: efeitos da forma e Cor sobre Afeto e Aprendizagem.** Learning and Instruction, 29, 128-140, 2013.

PLUIM, C.; GARD, M. **Grande convergência da educação física: Fitnessgram®, big-data e o comércio digital da saúde infantil.** Estudos Críticos em Educação, 59(3), 261–278. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17508487.2016.1194303>, Acesso: em 26 maio 2021, 2018.

POPKEWITZ, T. **A Alquimia do Currículo Matemático: Inscrições e a Fabricação da Criança.** American Educational Research Journal, 41 (1), 3-34, 2004.

REICH, J. **Falha em interromper: por que a tecnologia sozinha não pode transformar a educação.** Harvard University Press, 2020.

REICHENBERG, M. **Os textos “amigáveis ao leitor” são sempre melhores?** IARTEM e-Journal, 5 (2), 64–84, 2013.

RICHTER, J.; SCHEITER, K.; EITEL, A. **Sinalizando Relações Texto-Imagem em Aprendizagem multimídia: uma meta-análise abrangente.** Pesquisa educacional Review, 17, 19-36. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.12.003>, Acesso: em 26 maio 2021, 2016.

ROBERTSON, S. L. **Comparando plataformas e a nova economia de valor na academia.** Em R.Gorur, S.Sellar, e G.Steiner Khamsi, (Eds.), World yearbook of education 2019 (pp. 169-186). Routledge. Disponível em: <https://doi.org/10.4324/9781315147338-14>, Acesso: em 26 maio 2021, 2019.

RUMMER, R. *et al.* **A fortuna é inconstante: efeitos nulos de Disfluência nos resultados de aprendizagem.** Metacognição e aprendizagem, 10 (3). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11409-015-9151-5>, Acesso: em 26 maio 2021, 2015.

RYAN, R.; DECI, E. **Teoria da autodeterminação e a facilitação do intrínseco Motivação.** American Psychologist, 55 (1), 68-78. Disponível em: <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>, Acesso: em 26 maio 2021, 2000.

SCHNOTZ, W. **Um modelo integrado para compreensão de texto e imagem.** No R. E. Mayer (Ed.), The Cambridge Handbook of Multimedia Learning (pp. 49-70). Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

SCHNOTZ, W., *et al.* **Foco de atenção e escolha da modalidade de texto em Aprendizagem multimídia.** European Journal of Psychology of Education. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10212-013-0209-y>, Acesso: em 26 maio 2021, 2014.

SCHNOTZ, W., *et al.* **O que torna difícil a integração texto-imagem? A estrutural e Análise de Procedimentos de Requisitos de Livros Didáticos.** Ricerche di Psicologia, 1, 103–135, 2011.

SHADIEV, R. *et al.* **O impacto do suporte e Aprendizagem Móvel Anotada em Conquistas e Carga Cognitiva.** Educational Technology and Society, 18 (4), 53–69, 2015.

SILVA, M. A. **Investigações Envolvendo Livros Didáticos de Matemática do Ensino Médio: a trajetória de um grupo de pesquisa.** Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática, 9 (3), 36-54, 2016.

SLAVIN, R. E.; LAKE, C.; GROFF, C. **Programas efetivos em média e alta Matemática escolar.** A Best-Evidence Synthesis, Versão 1.3, The Best Evidence Encyclopedia (BEE) Empowering Educators with Evidence on Proven Programs, Johns Centro para reforma orientada a dados da Hopkins University School of

Education em Educação (CDDRE), Baltimore, 2008.

SRNICEK, N. **Capitalismo de plataforma**. Polity, 2017.

STINSON, D. W.; WALSHAW, M. **“Teoria na encruzilhada”**: mapeando momentos de pesquisa em educação matemática em paradigmas de investigação. Em E. Galindo & J. Newton (Eds.), Proceedings of the 39th PME-NA (pp. 1407-1414). Indianapolis: Hoosier Association of Mathematics Teachers Educators, 2017.

STONE, R. W.; BAKER-EVELETH, L. **Expectativa, confirmação e Continuidade da Intenção de usar Livros Eletrônicos**. Computadores no Comportamento Humano, 29 (3), 984–990. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.12.007>, Acesso: em 26 maio 2021, 2013.

TESTA, I.; LECCIA, S.; PUDDU, E. **Imagens de livros didáticos de astronomia: eles realmente Ajuda os alunos?** Physics Education, 49, 332-343, 2014.

THÉVENOT, L. (1984). **Regras e implementos: Investimento em formulários. Informação em Ciências Sociais**, 23(1), 1–45. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/053901884023001001>, Acesso: em 26 maio 2021, 1984.

THOMAS, A. **O efeito do formato de livro didático sobre o esforço mental e o tempo na tarefa**. Minneapolis, MN: Walden University, 2014.

TRINDADE, P. F. N. **Governo quer mesclar livros didáticos digitais com impressos em 2023**. O Globo, 09/11/2020 - 16:05 / Atualizado em 09/11/2020 - 16:20. Disponível em <https://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/governo-quer-mesclar-livros-didaticos-digitais-com-impressos-em-2023-24736971>. Acessado em: 27 mar 2021.

UYAN DUR, B. I. **Visualização de dados e infográficos na comunicação visual Educação em design na era da informação**. Jornal de Artes e Humanidades, 3 (5), 39–40, 2014.

VALERO, P. **Matemática para todos, crescimento econômico e formação do trabalhador cidadão**. Em T. S. Popkewitz, J. Diaz y C. Kirchgasser (Eds.). Uma sociologia política do conhecimento educacional: estudos de exclusões e diferença (pp. 117-132). Nova York: Routledge, 2017.

VAN DIJCK, *et al.* **A sociedade de plataforma: valores públicos em um mundo conectivo**. Imprensa da Universidade de Oxford, 2018.

VAN DIJCK, J.; POELL, T. **Plataformas de mídia social e educação**. Em J. Burgess, A. Marwick, & T. Poell (Eds.) Manual SAGE de Redes Sociais (pp. 579–591). SAGE. Disponível em: <https://doi.org/10.4135/9781473984066.n33>, Acesso: em 26 maio 2021, 2018.

WALSHAW, M. Michel Foucault. Em E. De Freitas & M. Walshaw (Eds.). **Referenciais teóricos alternativos para a pesquisa em educação matemática:**

Teoria e dados. Nova York: Springer, 2016.

WERTHEIMER, M. **Investigações sobre a doutrina da forma.** *Psicológico Research*, 3 (1), 302-350. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF00405549>, Acesso: em 26 maio 2021, 1923.

WILLBERG, H. P.; FORSMANN, F. **Lendo tipografia.** Mainz: Schmidt, 1997.
WILLIAMSON, B. (2016a). **Governança da educação digital: uma introdução.** *European Educational Research Journal*, 15(1), 3–13. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1474904115616630>, Acesso: em 26 maio 2021, 2016b.

WILLIAMSON, B. *et al.* (2020). **Políticas, pedagogias e práticas pandêmicas: tecnologias digitais e educação a distância durante o coronavírus emergência.** *Aprendizagem, Mídia e Tecnologia*, 45(2), 107–114. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1761641>, Acesso: em 26 maio 2021, 2020.

WILLIAMSON, B. **Redes de políticas, métricas de desempenho e mercados de plataforma: mapeando a infraestrutura de dados em expansão do ensino superior.** *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 2794–2809. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/bjet.12849>, Acesso: em 26 maio 2021, 2019.

YALMAN, M. **Opiniões dos professores de formação inicial sobre o e-book e seus níveis de uso de E-books.** *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176, 255–262. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.469>, Acesso: em 26 maio 2021, 2015.

ZUBOFF. **A era do capitalismo de vigilância.** Livros de perfil Ltda, 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A: TERMO DE AUTORIZAÇÃO COPARTICIPANTE – EMEIEF “BERY BARRETO DE ARAÚJO”

	PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY RUA ATILA VIVACQUA, 79 - CENTRO - PRESIDENTE KENNEDY - ES - 29350-000 - (28)35351383	EMEIEF DE JAQUEIRA "BERY BARRETO DE ARAÚJO" JAQUEIRA, S/Nº - CENTRO - PRESIDENTE KENNEDY - ES - 29350-000 - (28)35351900 - epgjaqueira@hotmail.com
Nome da Escola: EMEIEF DE JAQUEIRA "BERY BARRETO DE ARAÚJO"		Telefone: (28)35351900(Ramal. 2120)
Endereço: RUA PROJETADA - JAQUEIRA - PRESIDENTE KENNEDY - ES		
Email: epgjaqueira@hotmail.com		PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY EMEIEF DE JAQUEIRA "BERY BARRETO DE ARAÚJO" ATO DE CRIAÇÃO PORTE Nº 2782 ED. INFANTIL (PRE ESCOLA) ATO DE APROVAÇÃO RES. DO C.E.E. Nº 4178 DE 26 11 75 1º AC 8º ATO DE APROVAÇÃO RES. DO C.E.E. Nº 2786 DE 09-05-86 6º AC 9º
Ato de Criação: Ato de Aprovação:		

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Eu, Fabiula de Carvalho Barreto, ocupante do cargo de diretor escolar na EMEIEF Jaqueira "Bery Barreto de Araújo", autorizo a realização nesta instituição que fica localizada na rua Projetada em Jaqueira no município de Presidente Kennedy – ES. A pesquisa "Os desafios da prática dos professores do 6º ano do ensino fundamental II no processo de ensino aprendizagem de matemática de escolas do Município de Presidente Kennedy/ES", sob a responsabilidade da pesquisadora Wyara Ribeiro Pereira Oréchio, tendo como objetivo primário (geral) Investigar os recursos didáticos ideais a serem trabalhados pelos professores de matemática do 6º ano do ensino fundamental II no processo de ensino-aprendizagem de 03 escolas do Município de Presidente Kennedy/ES.

Afirmo que fui devidamente orientada sobre a finalidade e objetivos da pesquisa, bem como sobre a utilização de dados exclusivamente para fins científicos e que as informações a serem oferecidas para o pesquisador serão guardadas pelo tempo que determinar a legislação e não serão utilizadas em prejuízo desta instituição e/ou das pessoas envolvidas, inclusive na forma de danos à estima, prestígio e/ou prejuízo econômico e/ou financeiro. Além disso, durante ou depois da pesquisa é garantido o anonimato dos sujeitos e sigilo das informações.

Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa nela recrutados, dispondo da infraestrutura necessária para tal.

Presidente Kennedy, 14 de setembro de 2021.


 Assinatura do responsável e carimbo e ou CNPJ da instituição coparticipante

Fabiula de Carvalho Barreto
 Diretora Escolar
 DECRETO Nº 0054/2019

APÊNDICE B: TERMO DE AUTORIZAÇÃO COPARTICIPANTE – EMEIEF “SÃO SALVADOR”


 PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY - SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
 ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO FUNDAMENTAL "SÃO SALVADOR"
 RUA: PROJETADA, S/N - SÃO SALVADOR - PRESIDENTE KENNEDY-ES | TEL: 28-3535-1900/Ramal:2119 - CEP:29.350.000

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Eu, Gleis Peçanha Passos Silva, ocupante do cargo de diretora escolar na EMEIEF "São Salvador", autorizo a realização nesta instituição que fica localizada na Rua Projetada, S/N, São Salvador no município de Presidente Kennedy/ES. A pesquisa "Os desafios da prática dos professores do 6º ano do ensino fundamental II no processo de ensino aprendizagem de matemática de escolas do município de Presidente Kennedy/ES", sob a responsabilidade da pesquisadora Wyara Ribeiro Pereira Oréchio, tendo como objetivo primário (geral) Investigar os recursos didáticos ideais a serem trabalhados pelos professores de matemática do 6º ano do ensino fundamental II no processo de ensino-aprendizagem de 03 escolas do Município de Presidente Kennedy/ES.

Afirmo que fui devidamente orientada sobre a finalidade e objetivos da pesquisa, bem como sobre a utilização de dados exclusivamente para fins científicos e que as informações a serem oferecidas para o pesquisador serão guardadas pelo tempo que determinar a legislação e não serão utilizadas em prejuízo desta instituição e/ou das pessoas envolvidas, inclusive na forma de danos à estima, prestígio e/ou prejuízo econômico e/ou financeiro. Além disso, durante ou depois da pesquisa é garantido o anonimato dos sujeitos e sigilo das informações.

Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa nela recrutados, dispondo da infraestrutura necessária para tal.

Presidente Kennedy, 13 de setembro de 2021

EMEIEF "São Salvador"
 CNPJ: 03.782.402/0001-83
 São Salvador/ES - Zona Rural
 Presidente Kennedy - ES
 CEP: 29.350-000 - Tel. 3535 7168
 Ato de Criação nº 154 de 28/04/61
 Aprovação Resolução C. E. E.
 Nº 251/2000 de 27/12/00
 Entidade Mantenedora:
 Prefeitura Munic. de Presidente Kennedy - ES

Assinatura do responsável e carimbo e ou CNPJ da instituição coparticipante

Gleis Peçanha Passos Silva
 Diretora Escolar
 Decreto 0213/2019

APÊNDICE C: TERMO DE AUTORIZAÇÃO COPARTICIPANTE – EMEIEF “VILMO ORNELAS SARLO”



**ESCOLA MUNICIPAL EDUCAÇÃO INFANTIL ENSINO FUNDAMENTAL
“VILMO ORNELAS SARLO”**
End. AV. Orestes Baiense S/nº- Centro Presidente Kennedy- Cep:29350-000
Telefones: 3535-1344/3535-1004

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Eu, Carmém Lúcia Custódio da Silva, ocupante do cargo de diretor escolar na EMEIEF “Vilmo Ornelas Sarlo”, autorizo a realização nesta instituição que fica localizada na Avenida Orestes Baiense, Centro do Município de Presidente Kennedy/ES. A pesquisa “Os desafios da prática dos professores do 6º ano do ensino fundamental II no processo de ensino aprendizagem de matemática de escolas do município de Presidente Kennedy/ES”, sob a responsabilidade da pesquisadora Wyara Ribeiro Pereira Oréchio, tendo como objetivo primário (geral) Investigar os recursos didáticos ideais a serem trabalhados pelos professores de matemática do 6º ano do ensino fundamental II no processo de ensino- aprendizagem de 03 escolas do Município de Presidente Kennedy/ES.

Afirmo que fui devidamente orientada sobre a finalidade e objetivos da pesquisa, bem como sobre a utilização de dados exclusivamente para fins científicos e que as informações a serem oferecidas para o pesquisador serão guardadas pelo tempo que determinar a legislação e não serão utilizadas em prejuízo desta instituição e/ou das pessoas envolvidas, inclusive na forma de danos à estima, prestígio e/ou prejuízo econômico e/ou financeiro. Além disso, durante ou depois da pesquisa é garantido o anonimato dos sujeitos e sigilo das informações.

Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa nela recrutados, dispondo da infraestrutura necessária para tal.

Presidente Kennedy, 13 de setembro de 2021.

Carmen Lúcia C. da Silva
Assinatura do responsável e carimbo e ou CNPJ da instituição coparticipante

Carmen Lúcia C. da Silva
Diretora Escolar - P.K.
DEC 1ºº/2019

EMEIEF “VILMO ORNELAS SARLO”
Entidade Mantenedora
Prefeitura Municipal de Presidente Kennedy
Ato de Criação: Portaria 757/07 de 11/12/2007
Ato de Aprovação Res. CEE nº 1784/2008
CNPJ: 10.884.130/0001-98
AV. Orestes Baiense s/nº - Centro
Presidente Kennedy-ES - CEP: 29350-000
Tel.: 28 3535-1344 / 3535-1041

APÊNDICE D – PRODUTO EDUCACIONAL



**ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS
EDUCATIVAS NO ENSINO DA
MATEMÁTICA SOB UM NOVO OLHAR**



WYARA RIBEIRO PEREIRA ORÉCHIO

JOSETE PERTEL

2022

AUTORIA: WYARA RIBEIRO PEREIRA ORÉCHIO

ORIENTADORA: DRA. JOSETE PERTEL

CURSO: MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

INSTITUIÇÃO: FACULDADE VALE DO CRICARÉ

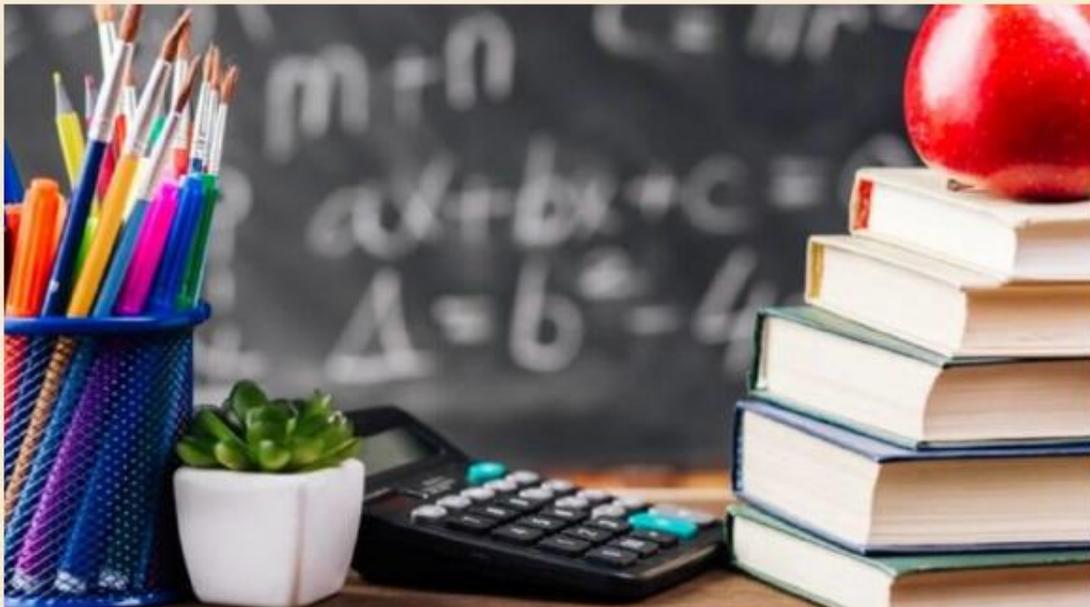
PROGRAMA VISUAL: FLÁVIA SILVEIRA LEMOS THOMÉ



APRESENTAÇÃO

Este e-book foi elaborado a partir do resultado de uma pesquisa descritiva de abordagem qualitativa, realizada pela aluna **Wyara Ribeiro Pereira Oréchio**, sob orientação da professora

Dra. Josete Pertel que investigaram o trabalho dos professores de matemática do 6º anos do ensino fundamental anos finais e seus recursos didáticos utilizados no processo de ensino-aprendizagem em 03 escolas do **Município de Presidente Kennedy/ES**. Com a investigação e identificação dos recursos utilizados pelos professores de matemática, foi possível favorecer o enriquecimento do planejamento com estratégias de ensino diversificadas no município de Presidente Kennedy/ES, por meio do **Programa de Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré**. Este trabalho tem a finalidade de entender a realidade dos professores de matemática, bem como sugerir algumas práticas exitosas no município de Presidente Kennedy/ES a partir da vivência dos próprios docentes, permitindo, assim, construir possibilidades para novas metodologias digitais na sala de aula.





SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	4
ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS	5
LIVROS DIDÁTICOS DIGITAIS	6
ALUNOS, PROFESSORES E OS LIVROS DIGITAIS	7
APRENDIZAGEM APRIMORADA POR TECNOLOGIA	10
PLATAFORMAS DIGITAIS	13
PLATAFORMAS DE EDUCAÇÃO DIGITAL: PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	14
Arquiteturas digitais	15
Intermediários	17
Um novo tipo de organização	18
Investimentos em formulários	19
ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS EXITOSAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA SOB UM NOVO OLHAR DIGITAL	22
A PLATAFORMA PLUGA CUCA	2
CONSIDERAÇÕES FINAIS	4



INTRODUÇÃO

Reconhecemos que os livros didáticos digitais são um recurso didático fundamental, conseqüentemente, faz-se necessário que mais atenção seja dada à apresentação da matemática. Além disso, as análises dos livros didáticos devem incluir



o escrutínio tanto do desenvolvimento quanto do assunto. Acreditamos que, à medida que os alunos se adaptarem a essa nova metodologia de ensino que será abordada nesta pesquisa, que pretende trabalhar a matemática por meio dos livros didáticos digitais com alunos do ensino fundamental a fim de contribuir no processo de ensino-aprendizagem, eles passarão a

desenvolver compreensões conceituais mais profundos e precisos de conceitos fundamentais acerca da matemática.

Os livros didáticos têm se mostrado uma forma bastante econômica de melhorar a realização do aluno (FRÖLICH; MICHAELOWA, 2005). Diante dos avanços tecnológicos, os livros digitais vem ganhando espaço com a população brasileira, o que não é diferente no âmbito educacional, pois, nos dias atuais, principalmente no momento em que estamos vivendo em decorrência da Pandemia da Covid-19, onde o isolamento social tem sido uma exigência dos governantes, as aulas on-line se tornaram uma realidade para toda população estudantil. E os livros digitais vem sendo adotados pelos professores e alunos devido a sua facilidade de acesso, pela disponibilidade imediata e principalmente pelo custo benefício.

Apesar deste fato, muitos países, como na África, ainda enfrentam uma escassez de livros didáticos (DREMMEH, 2013). No Brasil, contamos com o apoio do Ministério da Educação através do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) que destina gratuitamente mediante a participação do Censo Escolar do Instituto Nacional de Estudos



e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), materiais pedagógicos, tais como obras didáticas e literárias à prática educativa para as redes de educação básica pública nas esferas federais, municipais e distrital.

Diante do exposto, consideramos relevante a pesquisa, haja vista que, se faz necessária a elaboração constante de subterfúgios que venham enriquecer o processo de ensino-aprendizado de matemática através da eficácia dos livros didáticos.

ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

A análise dos livros didáticos de matemática cresceu recentemente como uma área de pesquisa dada a importância do livro como elemento para mediar o currículo e orientar o ensino e a aprendizagem (FAN et al., 2013). Nos estudos socioculturais-políticos da educação matemática (PLANAS e VALERO, 2016), o livro tem sido uma forma de estudar não apenas as imagens da matemática, mas também como diferentes tipos de alunos estão posicionados, disponibilizando imagens diferentes para a identidade do aluno.



Numa perspectiva sobre a política cultural da educação matemática (VALERO, 2017), os livros didáticos são concebidos como importantes tecnologias de poder, através das quais ideais do aluno matematicamente competente são apresentados. Nesses ideais, são articuladas características da matemática como disciplina escolar e da criança como aprendiz de matemática.

Os livros didáticos como elemento-chave do currículo oferecem fortes teses culturais sobre quem a criança deverá se tornar, "tornando legível e administrando a criança como futura cidadã" (POPKEWITZ, 2004, p. 5). Essas teses se desdobram no encontro do aluno com práticas pedagógicas, conduzindo a conduta dos alunos para se tomarem determinados tipos de disciplinas.

LIVROS DIDÁTICOS DIGITAIS

Inovações tecnológicas, como livros digitais, influenciam a educação de várias maneiras, tais como: desperta interesse por parte dos alunos, prende a atenção, desenvolve a autonomia, etc. (STONE e BAKER-EVELETH, 2013). Os avanços tecnológicos vieram para acrescentar no processo de ensino-aprendizagem no âmbito educacional se bem utilizados, pois, os professores dispõem de diversas ferramentas para diversificação de suas aulas.

Daniel e Douglas (2013) enfatizam que, embora os alunos que usam mídia eletrônica geralmente levem mais tempo para ler um texto do que os que leem os livros tradicionais, o desempenho dos alunos foi semelhante. Os autores afirmam que o recurso não influencia no rendimento do aluno, logo, ambos os recursos são funcionais, tanto a mídia eletrônica, quanto a tradicional.



Da mesma forma, Szapkiw et al., (2013) não revelaram nenhuma diferença nos resultados de aprendizagem entre os formatos digital e impresso dos estudos realizados na disciplina de matemática, porém, maiores níveis percebidos de aprendizagem afetiva e psicomotora foram encontrados nos livros didáticos digitais.

Por outro lado, uma meta-análise da Coreia do Sul relatou limitações de livros digitais em termos de aumento do desempenho dos alunos, apesar do incentivo à motivação (JANG et al., 2015). Todavia, dentro deste contexto, essas práticas de sala de aula são cruciais para o desempenho dos alunos por meio de livros didáticos digitais.

Os livros didáticos de matemática são partes integrantes da vida dos professores de matemática. Os alunos usam livros didáticos de matemática para

estudar e fazer as questões do dever de casa, enquanto os professores podem usá-los para preparar aulas e ensinar. Também se usa para pesquisar uma fórmula ou teorema, para preparar testes e exames para os alunos. Embora nos níveis fundamental e médio os professores também tenham documentos curriculares para trabalhar, a realidade é que a maioria dos professores ainda usam o livro didático como seu recurso principal (KAJANDER, 2007).

A matemática escolar é uma ferramenta através da qual a criança pode adquirir conceitos, e fazer cálculos, ao mesmo tempo em que se torna também melhores



cidadãos. Todavia, mostra que existe muitas características e que o ensino proposto pelos livros didáticos vai além da matemática, normalizando a condução da conduta dos alunos.

Ele determina o material que precisa ser coberto e a forma como é apresentado. Os livros didáticos formam a espinha dorsal, bem como o calcanhar de Aquiles da experiência escolar em matemática. O domínio do livro didático é ilustrado pelo descobrir que mais de 95% dos professores indicaram que o livro didático era o recurso mais usado. No entanto, embora os livros didáticos apoiem o pensamento sobre ensino, raramente se pensa em estudar os próprios livros (KAJANDER, 2007).

ALUNOS, PROFESSORES E OS LIVROS DIGITAIS

Aprender matemática é um desafio para muitos alunos. Um sentimento de medo e fracasso em relação à matemática entre a maioria das crianças está prevalecendo. Os alunos do ensino fundamental precisam se tornar fluentes com as operações e cálculos básicos, e também precisam entender por que esses procedimentos são válidos e quais conceitos eles representam. Não é suficiente se

concentrar apenas nas habilidades computacionais e procedimentais, porque a capacidade dos alunos de raciocinar matematicamente depende de uma compreensão profunda dos conceitos matemáticos centrais.



No contexto brasileiro, questões de significado, símbolos, ambiente de sala de aula, tecnologia e acesso à educação de qualidade é muito importante, dada a diversidade que existe em todo o país, em termos de recursos físicos e humanos e cultura e contexto das pessoas. Existem muitos problemas e desafios no ensino e aprendizagem da matemática, porquanto, oportunidades são apontadas para amenizar esses desafios, como as inovações tecnológicas, como os livros didáticos digitais.

As inovações tecnológicas não podem ser implementadas com sucesso sem considerar as atitudes dos usuários (JOO et al., 2014). Oliveira et al., (2014) investigaram as atitudes de alunos e professores do ensino fundamental em relação aos livros didáticos digitais. A observação em sala de aula que eles conduziram revelaram que, enquanto os alunos valorizaram a facilidade de acesso às informações que um livro digital lhes proporcionou, a professora avaliou o livro negativamente por causa das informações acessíveis limitadas fornecidas. No entanto, os alunos continuaram a fazer uso de livros impressos como suportes complementares ao recurso digital. Estudos com estudantes universitários relataram uma atitude amplamente negativa em relação aos livros didáticos digitais.

Yalman (2015) estabeleceu a preferência dos alunos turcos por imprimir livros didáticos. Douglas et al., (2010) e Daniel e Douglas (2013) observaram que os livros digitais não eram populares entre os estudantes universitários dos Estados Unidos. A reticência dos alunos em substituir os livros impressos por livros digitais foi observada em Gana (ASUNKA, 2013). Isso nos leva à questão dos fatores que afetam a aceitação ou caso contrário, de livros digitais.

O governo brasileiro através do programa PNLD quer fazer um edital com livros digitais para que o formato chegue às escolas até 2023. A proposta surgiu mediante pesquisas realizadas com professores da educação básica que sinalizaram após vivenciarem experiências com o ensino híbrido, pois, sentiram a necessidade de metodologias e práticas de ensino que pudessem contribuir para que o processo de aprendizagem fluísse de forma veloz e funcional. Eles relataram que a utilização de livros impressos foi reduzida automaticamente durante a Pandemia da Covid-19, e os livros digitais ganharam espaço significativamente (TRINDADE, 2020).



Os livros digitais estão cada dia mais, ganhando espaço nos ambientes educacionais devido à sua facilidade de acesso, custo benefício e interesse que desperta nos alunos, pois o manuseio, possibilita ao leitor a ampliação e redução da página/tela, conforme seu desejo.

Nesse contexto, Cassidy et al., (2012) observaram que embora os estudantes universitários deem preferência aos e-books em vez dos impressos, eles valorizam sua conveniência. Os autores presumem que muitos alunos ainda desconhecem os e-books, enquanto de Oliveira et al., (2014) descobriram que a aceitação de livros didáticos digitais é afetada pela cultura institucional na qual eles estão incorporados.

Os livros didáticos impressos ainda têm o seu espaço, pois, muitos alunos não são adeptos aos e-books, entretanto, será inevitável a adesão ao longo do tempo devido às questões de custo benefício e ambientais que eles oferecem.

De acordo com Joo et al., (2014), as normas subjetivas à resistência por parte dos alunos relacionadas a variáveis ambientais, autoeficácia do aluno, facilidade de uso percebida e a utilidade percebida afeta a atitude dos alunos em relação aos livros digitais.

APRENDIZAGEM APRIMORADA POR TECNOLOGIA

Os alunos são classificados como sendo 'nativos digitais'; eles cresceram com aparelhos e conexão constante à internet (BOECKLE e EBNER, 2015).

Os pesquisadores estão investigando as maneiras pelas quais esses dispositivos, tais como, tabletes, celulares, notebooks, etc., podem ser integrados ao ensino e à aprendizagem. Thomas (2014) examinou como o formato do livro didático de matemática (baseado em jogos versus tradicional) afeta o esforço mental dos alunos e o tempo gasto em uma tarefa. Ele relatou que os alunos passam muito mais tempo em tarefas realizadas por meio de livros didáticos baseados em jogos, enquanto as diferenças em esforço mental não era evidente.

Da mesma forma, Farha, (2009) relatou uma triplicar de pontuações em resultados de aprendizagem baseada em jogos em comparação com aprendizagem por meio de livros tradicionais. É inevitável que os jogos pedagógicos/atividades trabalhados com os alunos por meio dos livros digitais causem mais interesse e trazem mais benefícios aos alunos do que os livros impressos tradicionais, haja vista que, eles não são vistos como material pedagógico atrativo.

Assim como uma investigação do desempenho dos alunos através da



aprendizagem móvel (tablets) relatou que a aprendizagem móvel superou livros didáticos tradicionais em resultados de aprendizagem e carga cognitiva (SHADIEV et al.,

2015). Os autores mostraram o avanço por parte dos alunos pelo interesse na aprendizagem móvel, o que tende a expandir cada vez mais de acordo pelos dados apresentados da pesquisa, a aquisição pelos livros didáticos digitais.

Fotarís et al., (2016) encontraram em um estudo quase experimental que a aplicação de uma abordagem de aprendizagem baseada em problemas

multidimensionais afetou positivamente a experiência de aprendizagem dos alunos, motivação, capacidade de memória e desempenho. Essas descobertas sugerem que o aprendizado aprimorado pela tecnologia pode ser benéfico se for significativamente integrado em ambientes de aprendizagem usando estratégias como a incorporação de uma abordagem de aprendizagem baseada em problemas ligado a uma pedagogia eficaz.

Os livros digitais têm o potencial de se tomarem ferramentas eficazes na aprendizagem e ensino por causa de sua motivação, comunicação e tecnologia. No entanto, sua eficácia é influenciada pela aceitação dos usuários dessas mídias, suas percepções de sua utilidade e usabilidade percebida (JOO et al., 2014).

A aceitação de livros digitais pode, portanto, aumentar se eles diferirem de livros impressos em termos de design, usabilidade, conceitos didáticos por trás deles e os recursos que eles possuem que apoiam o aprendizado. A teoria da autodeterminação de Ryan e Deci, (2000) apoia essas descobertas revelando três fatores motivacionais intrínsecos eficazes na aprendizagem: competência, autonomia e relacionamento. Competência está relacionada à construção de autoeficácia. Autonomia (em contextos de aprendizagem) é descrita como a capacidade de se esforçar para seus próprios objetivos, interesses e aptidões. O parentesco é descrito como a experiência de interagir e estar conectado a outras pessoas.



A pesquisa empírica atual dedicada a livros didáticos e mídia educacional poder ser resumida em cinco direções:



Características	Implicações
Aspectos linguísticos	<ul style="list-style-type: none"> • forma de linguagem nos livros didáticos pode afetar a construção do conhecimento dos alunos, compreensão de leitura, e aprendizagem;
Efeitos de fatores socioculturais e socioeconômicos,	<ul style="list-style-type: none"> • representações e efeitos de gênero de acesso ou escassez de materiais de ensino;
Efeitos dos parâmetros visuais do livro didático	<ul style="list-style-type: none"> • design, layout, tipografia, imagens e design de informação, nos processos de aprendizagem;
Efeitos cognitivos, afetivos e comportamentais	<ul style="list-style-type: none"> • desempenho do aluno, estilo de aprendizagem, aquisição de conhecimentos e habilidades, desenvolvimento cognitivo, e atribuição;
Novas tecnologias, métodos e abordagens	<ul style="list-style-type: none"> • ambientes de aprendizagem digital, aprendizagem aprimorada por tecnologia ou aprendizagem baseada em jogos.

No entanto, inúmeras áreas científicas estão atualmente investigando os efeitos e eficácias dos livros por meio de abordagens múltiplas. Apenas um conjunto limitado de estudo descobrindo uma variedade de tópicos de pesquisa em livros didáticos, como a influência dos livros didáticos nas práticas pedagógicas nas salas de aula, foram identificados (FOTARIS et al., 2016).

Após, numerosos estudos neste campo foram realizados sob condições

experimentais. Pesquisa sobre design de livro didático eficaz para a aprendizagem onde ocorre na área de psicologia educacional, é amplamente baseada em teorias de processamento de informação cognitiva, como teoria da carga cognitiva e a teoria cognitiva da aprendizagem multimídia (MAYER, 2005).

No entanto, estudos empíricos mais recentes nem sempre endossam todos os aspectos dessas teorias. Vários fenômenos observados, como o efeito da modalidade na aprendizagem multimídia, foram encontrados apenas em condições (SCHNOTZ et al., 2014). Como consequência, essas teorias devem ser testadas em relação a novas descobertas sobre processos perceptivos subjacentes à aprendizagem e confirmadas por pesquisas em ambientes reais de aprendizagem, como a sala de aula (MAYER, 2005). Posteriormente, em muitos casos, o material examinado consistia em meios educacionais experimentais em vez de livros didáticos "regulares".

PLATAFORMAS DIGITAIS

Estudos críticos de plataformas de educação digital em todo o mundo, afirmam que a educação está passando por mudanças substanciais na esteira de rápidos desenvolvimentos tecnológicos. À medida que nosso mundo está se tornando cada vez mais digitalizado, o setor educacional está cada vez mais infundido com jogos digitais, aplicativos, sites, mídias sociais e ambientes de aprendizagem.

A pandemia da Covid-19, e as medidas associadas de distanciamento social e fechamentos de escolas em todo o mundo, aceleraram essa digitalização, desencadeando uma necessidade urgente de um escrutínio crítico e de perto de como essa digitalização está remodelando os mundos da educação. Nos últimos anos, tais plataformas tornaram-se progressivamente prevalentes, e tanto as empresas globais quanto os locais de tecnologia tornaram-se provedores onipresentes de tais plataformas, tanto em privado quanto em educação pública (VAN DUICK et al., 2018).

Desde plataformas adaptadas às escolas primárias e secundárias até plataformas construídas especificamente para o campo do ensino superior; desde

ambientes digitais projetados para gerenciar a aprendizagem dos alunos até ambientes focados no monitoramento de seu comportamento; e de espaços digitais agrupando uma variedade de funcionalidades a interfaces com uma função mais singular: não importa o foco, parece existir uma plataforma digital correspondente usada dentro (e muitas vezes especialmente feita para) o campo educacional (HILLMAN et al., 2020).

Além disso, o crescimento mundial e a onipresença das plataformas de educação digital tem acelerado muito desde o início da pandemia da Covid-19 e as recém-emergentes "pedagogias de emergência" que precisavam ser concebidas, muitas vezes com a ajuda de plataformas de educação digital existentes e recém-desenvolvidas (WILLIAMSON et al., 2020). Nesse sentido, e em consonância com a bolsa de estudos relacionada sobre como a educação está tomando – e mudando – formas dedicadas, avançamos aqui a tese geral de que, sob a influência das plataformas digitais, as práticas educacionais estão mudando gradualmente de forma (DECUYPERE e VANDEN BROECK, 2020).

PLATAFORMAS DE EDUCAÇÃO DIGITAL: PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Baseando-se na seguinte definição proposta por Van Dijck e Poell (2018, p. 4): "Uma 'plataforma' *online* é uma arquitetura digital programável projetada para organizar interações entre usuários – não apenas usuários finais, mas também entidades corporativas e órgãos públicos". É voltada para a coleta sistemática, processamento algorítmico, circulação e monetização dos dados dos usuários. No que se segue, descompactamos essa definição focando em suas características cruciais. Definir o conceito de "plataforma" é altamente necessário, porque as plataformas estão agora tão fortemente enraizadas na vida social em geral, e na esfera educacional em particular, que seria um erro adotar a noção muito estreitamente e reserve-a

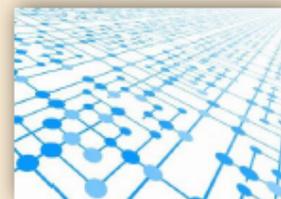
exclusivamente para grandes players de tecnologia, como o Office 365 da Microsoft¹ ou o Google Workspace².

Ao mesmo tempo, no entanto, seria igualmente um erro denotar de forma não flexível e amplamente todas as iniciativas digitais e serviços de software no setor educacional como uma plataforma de educação digital. Além disso, como mostraremos claramente, a esfera educacional é ao mesmo tempo caracterizada pela adoção de uma enorme variedade de plataformas globais que entram na educação "de fora" e pela circulação e adoção de diversas plataformas produzidas localmente que foram programadas e projetadas com o setor educacional exclusivamente em mente. Assim, o conceito de plataforma é de forma variada e diferencial utilizada na literatura educacional, e isso na medida em que o termo corre o risco de se tornar fetichizado como um termo que engloba todas as iniciativas e esforços empreendidos para tornar a educação (amplamente concebida) 'mais digital' (ROBERTSON, 2019). Ao lado de proporcionar clareza conceitual, essa visão geral igualmente prepara o cenário para as contribuições a seguir.

Arquiteturas digitais

A partir dessa definição, segue-se, em primeiro lugar, que as plataformas digitais são arquiteturas digitais: atuam como constelações espaciais nas quais as atividades do usuário se tornam possíveis e se desdobram, e os dados transacionais são gerados e circulam. Como afirma Bratton

(2015, p. 47), "as plataformas estabelecem o cenário para que as ações se desenvolvam através do surgimento ordenado" sobre e através das interfaces de usuário e software da plataforma. De um modo geral, as plataformas digitais são compostas por dois tipos diferentes de interfaces: IGUs e IPAs (KELKAR, 2018). Por um lado, as Interfaces



¹ Alunos e educadores podem usar gratuitamente o **Microsoft Office 365 Educação**, que inclui Word, Excel, PowerPoint, OneNote e agora o **Microsoft Teams**, além de outras ferramentas para a sala de aula. Tudo o que você precisa é de um endereço de e-mail escolar válido. Não é um teste – comece hoje.

² Google Workspace é um serviço do Google que oferece versões de vários produtos Google que podem ser personalizados de forma independente com o nome de domínio do cliente.

Gráficas do Usuário (IGUs) são aquelas partes de plataformas que apresentam o processo interno da plataforma ao usuário em uma agradável combinação de texto e visual.

Na maioria das vezes, tais visualizações são permeadas por ideias normativas e avaliativas sobre educação boa (por exemplo, 'verde') ou ruim (por exemplo, 'vermelho'), formas de aprender ou formas de se apresentar, como mostram claramente os " painéis de análise de aprendizagem" (DECUYPERE, 2016).

É importante ressaltar que tanto os IGUs quanto as IPAs (Interfaces de Programação e Aplicação) não são sistemas tecnológicos de forma neutra, mas locais de contestação que negociam em parceria com a natureza dos domínios e atividades educacionais e devem ser considerados como artefatos liminares que conectam contextos e atores, e que existem entre desenvolvedores educacionais, plataformas e usuários (PERROTTA, 2020).

O estudo das plataformas de educação digital, portanto, requer levar em conta que as plataformas só podem tornar possíveis atividades específicas (por exemplo, tipos específicos de aprendizagem, interações específicas entre alunos ou professores) devido à sua conexão com, e incorporação de outros módulos de plataforma na própria plataforma. A maioria das plataformas de educação digital são, nesse sentido, construído em cima – e conectando-se com – uma variedade considerável de outras plataformas (DECUYPERE, 2019b). Em seguida, plataformas de educação digital como Blackboard³, Moodle⁴ ou edX⁵ contêm uma variedade de IPAs, onde uma infinidade de serviços ou módulos externos são integrados na própria plataforma (KELKAR, 2018).

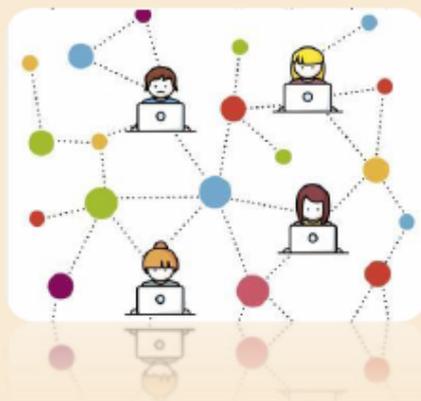
³ Traduzido do inglês-Blackboard Learn é um ambiente virtual de aprendizagem e sistema de gerenciamento de aprendizagem desenvolvido pela Blackboard Inc. [Wikipedia \(inglês\)](#).

⁴ MOODLE é o acrônimo de "Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment", um software livre, de apoio à aprendizagem, executado num ambiente virtual. [Wikipédia](#).

⁵ Traduzido do inglês-edX é um provedor americano de cursos online abertos, criado por Harvard e MIT. Ela hospeda cursos on-line de nível universitário em uma ampla variedade de disciplinas para um corpo discente em todo o mundo, incluindo alguns cursos gratuitos. [Wikipedia \(inglês\)](#).

Intermediários

Ao lado dessas características arquitetônicas, as plataformas também devem ser consideradas como intermediários, reunindo alguém (por exemplo, um professor, um administrador) ou algo assim (por exemplo, uma corporação, uma instituição, um governo) que tem algo a oferecer por um lado, e usuários que fazem uso da plataforma (por exemplo, alunos, alunos) por outro lado (SRNICEK, 2017). As plataformas digitais agilizam assim as atividades de intercâmbio, sejam elas de natureza econômica ou de outras naturezas (por exemplo, sociais; comunicativas).



Além disso, a partir de sua posição "entre" outras partes, as plataformas estabelecem regras e códigos de conduta específicos que tomam essa troca possível. Dito de outra forma, as plataformas não só tornam possíveis formas específicas de atividades através da arquitetura das interfaces da plataforma; como intermediários, eles igualmente regulam tal atividade. Em vez de simplesmente hospedar conteúdo, atividade e interações, as plataformas definem o cenário de como tudo isso pode acontecer, e quais tipos específicos de conteúdo, atividades e interações são possíveis e admissíveis (e quais não).

Uma consequência direta disso é que, embora as plataformas possam ter o brilho de serem formalmente neutras e serem meras operadoras de informações ou facilitadores de interações e comunicações, elas intervêm crucialmente no que tornam (in)visível através de sua interface, e, ao fazê-lo, no que fazem com que os usuários (não) sejam capazes de fazer. Um exemplo típico a este respeito são sistemas recomendados (por exemplo, de um produto ou atividade educacional que se recebeu) e classificações de usuários (por exemplo, as classificações dos alunos de um instrutor): tais ofertas digitais intervêm diretamente na forma como a "socialidade" em

uma plataforma educacional é construída e se parece, no processo tais intervenções constroem imagens altamente específicas do que a educação 'boa', a aprendizagem e as pedagogias são e implicam (DECUYPERE, 2019b).

Um novo tipo de organização

Em terceiro lugar, e ao mesmo tempo, as plataformas são reconhecidas pelo rastreamento meticuloso, registro e coleta dessas diversas formas de atividade, que são posteriormente analisadas como dados digitais. Nesse sentido, as plataformas podem ser consideradas como um tipo de organização recém-



emergente: muitas vezes operam como um novo tipo de empresa que inventou e adotou um novo meio de produção de valor. Este novo meio de produção de valor está centralmente girando em torno da medição das atividades dos usuários como dados, bem como em torno da capitalização subsequente (por exemplo, de relações potencialmente estabelecidas) dessas atividades e várias formas de 'troca' (KORNBERGER et al., 2017).

As atividades em plataformas digitais são, portanto, tornadas como comportamento observável e mensurável, que estão ao seu lado transformados em dados transacionais, ou o que Zuboff (2019) chama de excedente comportamental. Assim como o Facebook não faz mídia, ou a Uber não possui táxis, ou o Airbnb não possui nenhuma acomodação em si, muitas plataformas de educação digital contemporânea operam "meramente" como um canal para facilitar a troca de conteúdo e atividades educacionais (por exemplo, a variedade de 'Amazon Education'-Platforms da Amazon; Plataforma classroom do Google; muitas plataformas de gerenciamento de classe; etc.). As plataformas de educação digital, como um novo tipo de empresa, capitalizam esses processos de troca de dados, sem necessariamente estarem envolvidas na produção de conteúdo educacional em si (cf.

KORNBERGER et al., 2017).

No entanto, considerando que essa capitalização de câmbio "simples" vale para a participação do leão nas plataformas digitais de educação, é igualmente crucial reconhecer que muitas dessas plataformas são, de fato, muito ativas no lado da "entrega de conteúdo" também. Isso significa que muitas plataformas de educação digital não apenas agem como uma espécie de "corretora digital" em si, mas que também assumem um papel ativo de provedor de conteúdo auto-produzido. A plataforma Pearson Collections é um exemplo de uma plataforma de educação digital para o setor de ensino superior que monetiza a distribuição de conteúdo educacional (auto-produzido); enquanto a Khan Academy é um exemplo de uma plataforma que fornece conteúdo gratuito do jardim de infância para a faculdade inicial.

Em ambos os casos (plataformas de educação digital que fornecem conteúdo ou apenas assumi um papel de corretor), no entanto, é claro que novos tipos de mecanismos de mercado estão surgindo e gradualmente encontrando seu caminho



para a esfera educacional (WILLIAMSON, 2019). Esses novos mecanismos têm sido geralmente cunhados como capitalismo de plataforma: uma forma de mercado que se volta para dados – e não apenas provisão de conteúdo – como forma de gerar receita e crescimento (SRNICEK, 2017). Mais particularmente, o capitalismo de plataforma extrai e/ou monetiza valor da atividade de seus usuários: seu modelo é tal que as atividades de professores e alunos são organizadas como relações de dados, que são posteriormente sistematicamente provocadas, extraídas e monetizadas (COULDRY e MEJIAS, 2019).

Investimentos em formulários

Em quarto lugar, e como um recurso que abrange os três anteriores, pode-se geralmente argumentar que as plataformas digitais "consideram uma ampla gama de fenômenos que estruturam a atenção, moldam a tomada de decisões e orientam a

cognição" (BOWKER et al., 2019: p. 1). No entanto, tais fenômenos não estão naturalmente lá, mas precisam de uma quantidade significativa de investimento para funcionar. É importante ressaltar que o "investimento" não deve ser entendido aqui como (apenas) referindo-se a uma atividade econômica dedicada.

Nesse sentido, gostaríamos de sugerir que as plataformas de educação digital não apenas orientam os processos de tomada de decisões e cognição dos usuários; elas também contribuem para estruturar formas particulares de educar e tornar formas específicas de educar visíveis, conhecedores, pensáveis e, em última instância, acionáveis, de maneiras que reforma, refaçam, reestruturam e concedam o que é ou a educação. O que está em jogo aqui, pensamos, não são apenas processos específicos de formação educacional singular, mas igualmente como são estabelecidos vínculos entre as formas educacionais existentes e recém-emergentes (THÉVENOT, 1984).

Por exemplo, uma vez que alunos e professores obtêm uma compreensão particular "plataforma" do que é "executar" ou "se comportar bem" em sala de aula, pode-se argumentar que tal entendimento inevitavelmente leva a diferentes formas de auto-compreensão também (DECUYPERE e SIMONS, 2020; SIMONS, 2020). Muitas plataformas de educação digital, incluindo o Class Dojo, operam ao longo das lógicas de modificação comportamental através de recompensas positivas instantâneas e feedback (por exemplo, através da gamificação), como promover e impor tipos específicos de "verdades baseadas em dados" em seus usuários (MANOLEV et al., 2019).



Em suma, esse interesse em como diferentes plataformas investem em formas educacionais está no centro desta deste pensamento: todas as contribuições presentes, mostram como esse investimento funciona e como as plataformas criam e promulgam novas formas educacionais. Ao mesmo tempo, no entanto, se enfatiza aqui novamente a importância crucial de evitar uma postura que considere as plataformas de educação digital como dotadas de algum tipo de "agência

determinística". As plataformas de educação digital nunca são adotadas da mesma forma em cada contexto educacional. A promulgação dessas plataformas nunca é a mesma em cada sala de aula (ou escola). Em vez disso, em cada sala de aula as plataformas serão usadas de forma diferente e sempre serão adequadamente adaptadas, ajustadas e diferencialmente colocadas em uso por professores, alunos e pais do mesmo tipo – para o bem ou para o mal (REICH, 2020). Isso porque os ambientes educacionais devem ser sempre considerados como sistemas interligados de alunos, educadores, tecnologias e contextos sociais mais amplos, com todos os tipos de vínculos invisíveis e consequências inesperadas.

Como proposta de trabalho com os professores de matemática do 6º ano do ensino fundamental, iremos propor a plataforma digital "Pluga Cuca". Pluga Cuca⁶ é um método de ensino que facilita a aprendizagem e utiliza a Internet como ferramenta. Somos educadores com compromisso para a melhoria da qualidade do ensino, e a nossa missão é oferecer ao aprendiz a oportunidade de adquirir e ampliar seus conhecimentos, através da autoinstrução, via Internet, para aplicá-los com autonomia e eficiência. A plataforma tem por objetivo fazer educação com monitoria on-line, e, assim: valorizar a competência pessoal do aprendiz; romper os velhos paradigmas no processo de ensinar e aprender das pessoas; motivar e ensinar através das novas tecnologias; trabalhar as habilidades com sensibilidade explorando todos os sentidos; Dar importância ao aprendiz na busca da sua própria identidade; ter uma proposta ousada para o entendimento dos componentes curriculares, intensificando o estudo da Matemática; fazer monitoria, deixando recuperação e reforço fora disso. Evitar, assim, o estigma naquele que, em tese, não aprende.



Assim, as plataformas de educação digital devem ser consideradas como sendo em fluxo contínuo e movimento; como sendo ao mesmo tempo processos fluidos e parte de montagens heterogêneas de atores sociais e técnicos. Uma plataforma de

⁶ <https://www.plugacuca.com.br/quem-somos/>

educação digital, portanto, é uma junção de uso e movimento, de força e valor, de mediação e formação. Logo, as plataformas de educação digital devem ser analisadas como formas educativas móveis e padronização altamente específicas e contingentes no espaço e no tempo (BERLANT, 2016).

ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS EXITOSAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA SOB UM NOVO OLHAR DIGITAL



O estudo, de uma forma geral, apontou a matemática como a disciplina de maior dificuldades apresentadas pelos alunos das escolas EMEIEF São Salvador e EMEIEF Jaqueira Bery Barreto de Araújo, localizadas no Município de Presidente Kennedy/ES,. Ficou evidente que escolas, professores e alunos não estão totalmente preparados para o desenvolvimento de uma metodologia mais avançada com a utilização de recursos tecnológicos que venha contribuir para um processo de ensino-aprendizado mais dinâmico e prazeroso. No que concerne aos apoios, eles consideram que a formação adequada aos profissionais da educação, assim como para os alunos, seria o melhor caminho a ser percorrido.

Face ao estudo realizado, constatamos ainda que se faz necessário estabelecer metas a longo prazo, em decorrência da defasagem que envolve a disciplina de



matemática. Todavia, percebemos que o sistema educacional do Município de Presidente Kennedy/ES ao adotar as competências específicas na disciplina de matemática da BNCC, melhorias foram acontecendo gradativamente no processo de ensino-aprendizagem, como a adoção de plataformas digitais para acesso ao livro didático, como mostrado na Figura 01 ao lado:

Figura 01 – Capa do livro Aprende Brasil de Matemática – 6º ano – Volume 03

FONTE: Almeida (2020).

A prefeitura Municipal de Presidente Kennedy/ES aderiu ao Programa Aprende Brasil, uma plataforma digital de acesso ao professor e ao aluno para utilização do livro didático. Nesta plataforma, é possível navegar por livros da disciplina que desejar, com possibilidades de explicações de manuseio. No ano de 2021, os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental Séries Finais, fizeram uso do Livro de Matemática Volume 03, conforme mostrado na Figura 02.

A competência 05 da BNCC em relação a disciplina de Matemática já dizia que “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (BRASIL, 2018). Assim sendo, faz-se necessário introduzir metodologias inovadoras de ensino que fujam do ensino tradicional e metódico que às vezes a matemática é vista. Os livros didáticos da Plataforma Aprende Brasil trabalha com um mapa integrado com as habilidades e os descritores conforme rege a BNCC, vejamos na Figura 02 a seguir:

Figura 02 – MAPA CURRICULAR INTEGRADO – MATEMÁTICA – 6º ANO – VOLUME 03

Capítulo	Conteúdos privilegiados	Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades	Meta de aprendizagem anual de conteúdos Aprender Brasil Digital
8. Plano cartesiano	<ul style="list-style-type: none"> Localização de pontos Construção de figuras semelhantes no plano cartesiano 	Geometria	<p>Construção de figuras semelhantes: ampliação e redução de figuras planas em várias qualidades</p> <p>Construção de retas paralelas e perpendiculares, traçadas uso de régua, esquadro e compasso</p>	<p>EF06MA12) Reconhecer que o número racional positivo pode ser expresso na forma fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e reconhecer a posição na reta numérica.</p> <p>EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com o uso de calculadora.</p> <p>EF06MA14) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.</p>	<p>Algebra: p. 2; Geometria: p. 3, 5; Conteúdos: p. 6; Atividades: p. 6 e 7 (atv. 1 a 6); Que aprenda: p. 13 (atv. 1 a 3)</p> <p>Conteúdo: p. 8 a 10; Atividades: p. 11 e 12 (atv. 1 a 4); Que aprenda: p. 15 (atv. 5 a 6)</p> <p>Conteúdo: p. 20; Atividades: p. 12 (atv. 3); Que aprenda: p. 14 (atv. 4)</p> <p>Algebra: p. 16; Conteúdo: p. 25 e 26; p. 28; p. 38; Atividades: p. 27 (atv. 1 a 4); Que aprenda: p. 29 (atv. 1 a 2)</p> <p>Atividades: p. 20 e 21 (atv. 1 a 3); p. 24 (atv. 5); Conteúdo: p. 28; Que aprenda: p. 41 (atv. 8 e 10)</p> <p>Conteúdo: p. 17 a 19; p. 21; p. 23; Atividades: p. 20 e 21 (atv. 1 a 3); p. 22 (atv. 1 a 5); p. 24 (atv. 1 a 5); Investigação matemática: p. 25; Que aprenda: p. 29 e 41 (atv. 1, 2 e 5)</p> <p>Conteúdo: p. 25 e 26; p. 30 e 31; p. 32; p. 34 e 35; Atividades: p. 31 (atv. 1 a 4); p. 33 e 34 (atv. 1 a 5); Que aprenda: p. 40 e 41 (atv. 3 a 7)</p> <p>Conteúdo: p. 43 e 44; p. 45; p. 46; p. 51 e 52; Conteúdo: p. 44; p. 46 e 47; Atividades: p. 49 e 50 (atv. 1 a 7); p. 51 e 52 (atv. 1 a 2); Investigação matemática: p. 53 e 54; Que aprenda: p. 59 e 60 (atv. 1 a 7)</p> <p>Algebra: p. 42; Atividades: p. 50 (atv. 6); Que aprenda: p. 59 e 60 (atv. 7 e 10)</p> <p>Atividades: p. 50 (atv. 1); Que aprenda: p. 60 (atv. 12)</p>
9. Operações com números racionais	<ul style="list-style-type: none"> Operações com frações Números decimais 	Números	<p>Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números racionais</p>	<p>EF06MA11) Resolver e elaborar problemas com números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de situações diversas, utilizando estratégias e procedimentos para verificar a razoabilidade de resultados, com o uso de calculadora.</p>	<p>Conteúdo: p. 43 e 44; p. 45; p. 46; p. 51 e 52; Conteúdo: p. 44; p. 46 e 47; Atividades: p. 49 e 50 (atv. 1 a 7); p. 51 e 52 (atv. 1 a 2); Investigação matemática: p. 53 e 54; Que aprenda: p. 59 e 60 (atv. 1 a 7)</p>
10. Medidas de comprimento e de superfície	<ul style="list-style-type: none"> Medida de comprimento Medidas de superfície 	Grandezas e medidas	<p>Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, área, tempo, temperatura, área, capacidade e volume</p> <p>Plano cartesiano e vitórias avers</p> <p>Praticando de um quadrado como superfície proporcional à medida do lado</p>	<p>EF06MA29) Analisar e discutir problemas que envolvam as grandezas de comprimento e área, por meio de situações diversas, utilizando estratégias e procedimentos para verificar a razoabilidade de resultados, com o uso de calculadora.</p> <p>EF06MA30) Interpretar, descrever e desenhar planas, bidimensionais, simples, compostas e vistas ortogonais.</p>	<p>Algebra: p. 42; Atividades: p. 50 (atv. 6); Que aprenda: p. 59 e 60 (atv. 7 e 10)</p> <p>Atividades: p. 50 (atv. 1); Que aprenda: p. 60 (atv. 12)</p>

FONTE: Almeida (2020). As categorias Unidades temáticas, Objetos de conhecimento e Habilidades, que estão destacadas no mapa, correspondem às possibilidades de organização do conhecimento escolar sugeridas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A PLATAFORMA PLUGA CUCA

A plataforma Pluga Cuca é um mecanismo de ensino que contribui utilizando a Internet como ferramenta facilitadora. Como profissionais da educação que somos, temos o compromisso de buscar artifícios para a melhoria da qualidade do ensino, e a missão da plataforma Pluga Cuca, é justamente oferecer ao aprendiz a oportunidade de adquirir e amplificar seus conhecimentos, por meio da autoinstrução, via Internet para utilizá-lo com autonomia e eficácia.

É a oportunidade de ir e vir perpassando por todas as séries e anos escolares, que oferece maior flexibilidade ao aprendiz, com aulas totalmente disponíveis para que ele percorra e esclareça dúvidas em relação às suas principais dificuldades, ou, siga livremente para continuar aprendendo o quanto lhe achar oportuno. Com autonomia, o aluno aprimora os seus conhecimento se auto monitorando.

A plataforma Pluga Cuca é apresentada em forma seriada, sendo esta série por série, aula por aula, com passo-a-passo, disponibilizando os conteúdos básicos em consonância com o MEC e pelos Programas Curriculares Nacionais. O principal objetivo, foi apresentar as aulas de maneira confortável para que ao clicar, seja da escola, nas ONGs, na comunidade, na lan-house, ou, onde existir um computador para o aceso, o aluno consiga tranquilidade ao aprender, garantindo assim sucesso e progresso no seu aprendizado.

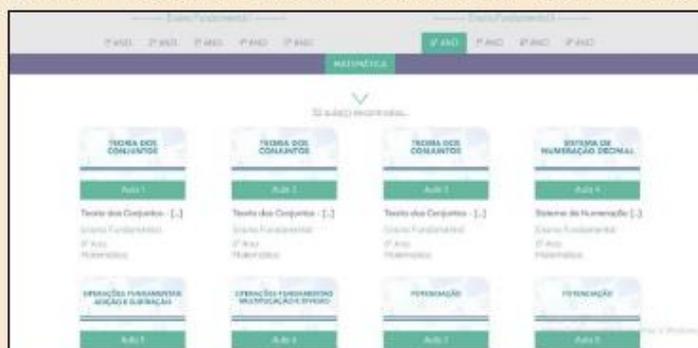
A plataforma Pluga Cuca é direcionada aos alunos, pais, professores, coordenadores, diretores, voluntários, ou seja, para quem realmente queira aprender ou ensinar, pois, é gratuito, de fácil acesso. É para o mundo inteiro! E como o mundo está carente de entusiasmo, nada melhor do que essa proposta de ensino-aprendizado que acelera esse procedimento. A seguir, mostraremos através das Figuras 03, 04 e 05 como é a plataforma:

Figura 03 – Plataforma Pluga Cuca – página inicial



FONTE: Disponível: <https://www.plugacuca.com.br/aulas/>. Acesso em 26 de fev. De 2022.

Figura 04 – Plataforma Pluga Cuca – conteúdos do 6º ano de matemática



FONTE: Disponível: <https://www.plugacuca.com.br/aulas/>. Acesso em 26 de fev. De 2022.

Figura 05 – Plataforma Pluga Cuca – exemplos de atividades para o 6º ano de matemática



FONTE: Disponível: <https://www.plugacuca.com.br/aulas/>. Acesso em 26 de fev. De 2022.

Os professores utilizaram a plataforma juntamente com os seus alunos num dado momento de suas aulas, no laboratório de informática da escola. O feedback foi positivo, pois, eles não apresentaram dificuldades quanto ao manuseio e disseram que fariam uso fora do ambiente escolar devido a facilidade de acesso aos exercícios que contribuiriam para o aprendizado dos mesmos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se que as diretrizes da BNCC referentes a disciplina de matemática contribuem para o progresso dos alunos ao compreender as mudanças no processo de desenvolvimento como a maior autonomia nos movimentos e a afirmação de sua identidade, pois a BNCC propõe estímulo ao pensamento lógico, criativo e crítico, bem como sua capacidade de perguntar, argumentar e interagir.

Enfatizamos que o Município de Presidente Kennedy/ES segue as diretrizes curriculares previstas na BNCC e sinalizam a importância do livro didático como instrumento auxiliar nas práticas pedagógicas sendo um facilitador no processo de aprendizagem e no desenvolvimento do aluno, visto que, representa uma fonte confiável de consulta, tanto para os docentes quanto para os alunos e suas famílias. Sendo um dos recursos mais utilizados pelos professores em sala de aula, o livro didático enriquece as abordagens metodológicas quando usados como material concreto.

Vale salientar que algumas plataformas digitais foram intensamente utilizadas no período pandêmico, devido a impossibilidade do estudo presencial, tais como o Google Meet para encontros *on-line*, YouTube para visualização de vídeos instrutivos, Google para pesquisas acadêmicas, etc. De certa forma, essa inserção emergencial acelerou o processo de aceitação imersão digital.

Entretanto, nota-se a carência de recursos tecnológicos na utilização individual por aluno, como tablets ou computadores, que acrescentariam e acelerariam o aprendizado deles, pois, poderiam acompanhar em tempo real e sanar as dúvidas surgidas no decorrer das aulas. À vista disso, o professor poderia introduzir em sua rotina, jogos matemáticos digitais para facilitar a compreensão de muitos alunos que apresentam dificuldades na disciplina de matemática.

Além disso, a dificuldade por parte dos alunos no que concerne a interpretação textual, algo que compromete o raciocínio lógico na resolução de situações problemas. Assim como a carência de projetos específicos para a disciplina de matemática, que poderia ser trabalhado em grupos de estudos, e consequentemente, despertaria maior interesse e envolvimento dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



ASUNKA, S. A viabilidade de livros didáticos eletrônicos em países em desenvolvimento: Gana Percepções de estudantes universitários.

Aprendizagem aberta: The Journal of Open, Distance and e-Learning, 28 (1), 36–50. <https://doi.org/10.1080/02680513.2013.796285>, 2013.

BERLANT, L. As infraestruturas do Commons para tempos difíceis. Meio ambiente e planejamento. D, Society & Space, 34 (3), 393-419. <https://doi.org/10.1177/0263775816645989>, 2016.

BOECKLE, M.; EBNER, M. Aprendizagem baseada em jogos no ensino médio: Conhecimento geográfico da Áustria. Anais da Conferência Mundial sobre Educação Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2011, Chesapeake, pp. 1510–1515, 2015.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC/CNE, 2017a.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática. 3. ed. Brasília: A Secretaria, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Guia de livros didáticos: PNLD 2014. Brasília. In: FNDE, 2014. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/pnld/remanejamento/item/518-hist%C3%B3rico?highlight=WyJlc2NvbGEIXQ==> Acesso: em 26 mai 2021.

BRASIL. Resolução CNE/CP 2. Institui e orienta a implantação da BNCC. Brasília: MEC/CNE, 2017b.

CASSIDY, D. et al. Não está apaixonado ou não sabe? Graduado Uso (e não uso) de E-books por alunos e professores. *The Journal of Academic Librarianship*, 38 (6), 326-332. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2012.08.005>, 2012.

COULDRY, N.; MEJIAS, U. A. Os custos de conexão. Como os dados estão colonizando a vida humana e se apropriando dela para o capitalismo. Stanford University Press, 2019.

DANIEL, D. B.; DOUGLAS, W. E-livros didáticos a que custo? Desempenho e Uso de textos eletrônicos v. Impressos. *Computadores e Educação*, 62, 18-23. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.016>, 2013.

DECUYPERE, M. (2019b). Pesquisando aplicativos educacionais: Ecologias, tecnologias, subjetividades e regimes de aprendizagem. *Aprendizagem, Mídia e Tecnologia*, 44(4), 414-429. <https://doi.org/10.1080/17439884.2019.1667824>, 2019b.

DECUYPERE, M. Diagramas de europeização: a governança da educação europeia na era digital. *Journal of Education Policy*, 31(6), 851- 872. <https://doi.org/10.1080/02680939.2016.1212099>, 2016.

DECUYPERE, M. Plataformas de educação aberta: ideias teóricas, operações digitais e a figura do aluno aberto. *European Educational Research Journal*, 18(4), 439-460. <https://doi.org/10.1177/1474904118814141>, 2019a.

DECUYPERE, M.; SIMONS, M. Passados e futuros que mantêm o possível vivo: Reflexões sobre o tempo, o espaço, a educação e o governo. *Filosofia e Teoria Educacional*, 52(6), 640-652. <https://doi.org/10.1080/00131857.2019.1708327>, 2020.

DECUYPERE, M.; VANDEN BROECK, P. Tempo e educação (reformas - Investigando a dimensão temporal da educação. *Filosofia e Teoria da Educação*, 52(6), 602- 612. <https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1716449>, 2020.

DREMMEH, L. E. Um estudo de métodos mistos examinando um internacional de sucesso Parceria colaborativa: a eficácia dos livros didáticos / recursos educacionais no aluno Realização. Orangeburg, SC: South Carolina State University, 2013.

FAN, L. et al. Pesquisa de livros didáticos em educação matemática: status e direções de desenvolvimento. *ZDM*, 45 (5), 633-646. doi: 10.1007 / s11858-013-0539-x, 2013.

FARHA, N. W. Um estudo exploratório sobre a eficácia de objetos de aprendizagem. *O Journal of Educators Online*, 6 (2), 1-32, 2009.

FOTARIS, P., et al. Subindo na classificação: um estudo empírico de aplicação Técnicas de gamificação para uma aula de programação de computadores. *Jornal Eletrônico de E-Learning*, 14 (2), 94-110, 2016.

HILLMAN, T. et al. Admiráveis novas plataformas: um possível futuro de plataforma para

escolaridade altamente descentralizada. *Aprendizagem, Mídia e Tecnologia*, 45(1), 7– 16. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1683748>, 2020.

JOO, Y.J., et al. Relações estruturais entre variáveis do elemento Intenção dos alunos da escola de aceitar livros didáticos digitais. Em M. B. Nunes & M. McPherson (Eds.), *Proceedings of the International Conference on e-Learning 2014*, 15–19 de julho (pp. 95–102). Lisboa: IADIS Press, 2014.

KAJANDER, A. Descrevendo o crescimento do professor de matemática. Apresentação ao Fórum de Educação de o Fields Institute for Mathematical Sciences, University of Toronto, Toronto, 2007.

KELKAR, S. Projetando uma plataforma: a construção de interfaces, usuários, funções organizacionais e a divisão do trabalho. *Nova mídia e sociedade*, 20(7), 2629–2646. <https://doi.org/10.1177/1461444817728682>, 2018.

KORNBERGER, M. et al. Infraestruturas avaliativas: Contabilidade para a organização da plataforma. *Contabilidade, Organizações e Sociedade*, 60, 79–95. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2017.05.002>, 2017.

MANOLEV, J. et al. A dataficação da disciplina: ClassDojo, vigilância e uma cultura de sala de aula performativa. *Aprendizagem, Mídia e Tecnologia*, 44(1), 36– 51. <https://doi.org/10.1080/17439884.2018.1558237>, 2019.

MAYER, R. E. Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia. Em *Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 31–48). Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

MEYER, A., et al. Fontes disfluentes não ajudam as pessoas a resolver problemas de matemática. *Journal of Experimental Psychology: General*, 144 (2), e16 – e30. <https://doi.org/10.1037/xge0000049>, 2015.

OLIVEIRA, J.; CAMACHO, M.; GISBERT, M. Explorando Aluno e Professor Percepção de livros didáticos eletrônicos em uma escola primária. *Comunicar. Educação para a mídia Research Journal*, 42, 1-8, 2014.

PERROTTA, C. Programação da plataforma universitária: Análise de aprendizagem e infraestruturas preditivas no ensino superior. *Pesquisa em Educação*, 1–19. <https://doi.org/10.1177/0034523720965623>, 2020.

PLANAS, N.; VALERO, P. Traçando o Eixo Sócio-Cultural-Político na Compreensão da Educação Matemática. Em A. Gutiérrez, G. C. Leder & P. Boero (Eds.), *The Second Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education. The Journey Continues* (pp. 447-479). Rotterdam: Sense Publishers, 2016.

POPKEWITZ, T. A Alquimia do Currículo Matemático: Inscrições e a Fabricação da Criança. *American Educational Research Journal*, 41 (1), 3-34, 2004.

REICH, J. Falha em interromper: por que a tecnologia sozinha não pode transformar a educação. Harvard University Press, 2020.

ROBERTSON, S. L. Comparando plataformas e a nova economia de valor na academia. Em R.Gorur, S.Sellar, e G.Steiner Khamsi, (Eds.), *World yearbook of education 2019* (pp. 169-186).

Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315147338-14>, 2019.

RYAN, R.; DECI, E. Teoria da autodeterminação e a facilitação do intrínseco Motivação. *American Psychologist*, 55 (1), 68-78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>, 2000.

SCHNOTZ, W., et al. Foco de atenção e escolha da modalidade de texto em Aprendizagem multimídia. *European Journal of Psychology of Education*. <https://doi.org/10.1007/s10212-013-0209-y>, 2014.

SHADIEV, R. et al. O impacto do suporte e Aprendizagem Móvel Anotada em Conquistas e Carga Cognitiva. *Educational Technology and Society*, 18 (4), 53– 69, 2015.

SRNICEK, N. *Capitalismo de plataforma*. Polity, 2017.

STONE, R. W.; BAKER-EVELETH, L. Expectativa, confirmação e Continuidade da Intenção de usar Livros Eletrônicos. *Computadores no Comportamento Humano*, 29 (3), 984–990. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.12.007>, 2013.

THÉVENOT, L. (1984). Regras e implementos: Investimento em formulários. *Informação em Ciências Sociais*, 23(1), 1–45. <https://doi.org/10.1177/053901884023001001>, 1984.

TRINDADE, P. F. N. Governo quer mesclar livros didáticos digitais com impressos em 2023. *O Globo*, 09/11/2020 - 16:05 / Atualizado em 09/11/2020 - 16:20. Disponível em <https://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/governo-quer-mesclar-livros-didaticos-digitais-com-impressos-em-2023-24736971>. Acessado em: 27 mar 2021.

VALERO, P. *Matemática para todos, crescimento econômico e formação do trabalhador cidadão*. Em T. S. Popkewitz, J. Díaz y C. Kirchgasser (Eds.). *Uma sociologia política do conhecimento educacional: estudos de exclusões e diferença* (pp. 117-132). Nova York: Routledge, 2017.

VAN DIJCK, et al. *A sociedade de plataforma: valores públicos em um mundo conectivo*. Imprensa da Universidade de Oxford, 2018.

VAN DIJCK, J.; POELL, T. Plataformas de mídia social e educação. Em J. Burgess, A. Marwick, & T. Poell (Eds.) *Manual SAGE de Redes Sociais* (pp. 579– 591). SAGE. <https://doi.org/10.4135/9781473984066.n33>, 2018.

WILLIAMSON, B. et al. (2020). Políticas, pedagogias e práticas pandêmicas: tecnologias digitais e educação a distância durante o coronavírus emergência. *Aprendizagem, Mídia e Tecnologia*, 45(2), 107–114. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1761641>, 2020.

WILLIAMSON, B. Redes de políticas, métricas de desempenho e mercados de plataforma: mapeando a infraestrutura de dados em expansão do ensino superior. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 2794–2809. <https://doi.org/10.1111/bjet.12849>, 2019.

ZUBOFF. *A era do capitalismo de vigilância*. Livros de perfil Ltda, 2019.

ANEXOS

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: OS DESAFIOS DA PRÁTICA DOS PROFESSORES DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA DE ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE KENNEDY/ES

Pesquisador: WYARA RIBEIRO PEREIRA ORECHIO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 52799721.8.0000.8207

Instituição Proponente: INSTITUTO VALE DO CRICARE LTDA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.072.331

Apresentação do Projeto:

De acordo com a proponente o presente trabalho abordará uma pesquisa exploratória através do estudo de caso, acerca de 03 professores do 6º ano do ensino fundamental de 03 escolas do Município de Presidente Kennedy/ES. Inicialmente será elaborado um roteiro com perguntas semiestruturadas, cujo propósito será entender o contexto social e acadêmico dos alunos. Seguidamente, será feita uma observação simples e direta da rotina escolar dos alunos de forma on-line pelo aplicativo Google Meet devido a Pandemia do novo Coronavírus. Após, será apresentada aos alunos a plataforma digital "Pluga Cuca" para que os professores de matemática trabalhem com seus alunos, buscando melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

Objetivo da Pesquisa:

A pesquisadora apresentou os seguintes objetivos:

Primário:

Investigar os recursos didáticos ideais a serem trabalhados pelos professores de matemática do 6º ano do ensino fundamental II no processo de ensino- aprendizagem de 03 escolas do Município de Presidente Kennedy/ES.

Endereço: Rua Humberto de Almeida Franklin, nº 217

Bairro: UNIVERSITARIO

CEP: 29.933-415

UF: ES

Município: SAO MATEUS

Telefone: (27)3313-0000

E-mail: cep@ivc.br



INSTITUTO VALE DO CRICARÉ



Continuação do Parecer: 5.072.331

Objetivo Secundário:

*Compreender a importância do recurso didático ideal no processo de ensino- aprendizagem de matemática para alunos do 6º ano do ensino

fundamental II;

*Apresentar os livros didáticos de matemática digitais e plataformas/recursos digitais como instrumentos motivadores para o processo de ensino aprendizagem aos professores do 6º ano do ensino fundamental II;

*Classificar a relevância dos livros didáticos de matemática digitais e plataformas/recursos digitais para o ensino fundamental II;

*Construir um E-book com estratégias direcionadas aos profissionais de matemática do ensino fundamental II orientando a como trabalhar com livros de matemática digitais e plataformas/recursos digitais.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisadora aponta que os riscos serão minimizados com a conduta ética e zelosa dos pesquisadores, perante os campos e sujeitos de pesquisa. Pode-se afirmar que os riscos são mínimos, pois não haverá exposição da criança, visto que as atividades serão realizadas em casa, acompanhada por familiares, tendo em vista a pandemia.

Benefícios:

Subsidiar formas funcionais no processo de ensino-aprendizagem de alunos do 6º ano do ensino fundamental que venha facilitar a compreensão e absorção de conhecimentos matemáticos por intermédio da plataforma digital "Pluga Cuca" e, contribuir para sua autonomia.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

D e acordo com a pesquisa, a transcrição dos dados recolhidos no desenrolar da observação, serão feitos registros que de acordo com Gil (2008) são realizados geralmente por intermédio de uma observação simples diante de cadernos ou diários de notas. Seguidamente, faremos uma ordenação mais afunda acerca da bibliografia adequada para identificar os materiais que façam ligação com a temática escolhida e então norteie a nossa pesquisa. Posteriormente,

Endereço: Rua Humberto de Almeida Franklin, nº 217

Bairro: UNIVERSITARIO CEP: 29.933-415

UF: ES Município: SAO MATEUS

Telefone: (27)3313-0000

E-mail: cep@ivc.br



Continuação do Parecer: 5.072.331

faremos seleção do material para construção da referência bibliográfica da pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A pesquisadora apresentou os seguintes termos:

- TCLE do professor, responsável, pedagogo e diretor.
- Projeto Original do estudo proposto;
- Cronograma;
- Questionários do professor, pedagogo e diretor.
- Folha de rosto devidamente preenchida, assinada e carimbada.
- Termo de autorização da instituição coparticipante (3 escolas)

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não houve pendências de documentos.

Considerações Finais a critério do CEP:

Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que sejam devidamente apreciadas no CEP, conforme Norma Operacional CNS nº 001/13, item XI 2.d.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1828407.pdf	23/09/2021 10:17:13		Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	23/09/2021 10:16:44	WYARA RIBEIRO PEREIRA ORECHIO	Aceito
Outros	RESPONSAVEL.docx	17/09/2021 17:52:51	WYARA RIBEIRO PEREIRA ORECHIO	Aceito
Outros	PROFESSOR.docx	17/09/2021 17:52:00	WYARA RIBEIRO PEREIRA ORECHIO	Aceito
Outros	PEDAGOGO.docx	17/09/2021 17:51:44	WYARA RIBEIRO PEREIRA ORECHIO	Aceito
Outros	DIRETOR_ESCOLAR.docx	17/09/2021 17:51:32	WYARA RIBEIRO PEREIRA ORECHIO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_DIRETOR_RESPONSAVEL_LEGAL.docx	17/09/2021 17:51:12	WYARA RIBEIRO PEREIRA ORECHIO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLE_DIRETOR_PROFESSOR.docx	17/09/2021 17:51:02	WYARA RIBEIRO PEREIRA ORECHIO	Aceito

Endereço: Rua Humberto de Almeida Franklin, nº 217
 Bairro: UNIVERSITARIO CEP: 29.933-415
 UF: ES Município: SAO MATEUS
 Telefone: (27)3313-0000 E-mail: cep@ivc.br



INSTITUTO VALE DO CRICARÉ



Continuação do Parecer: 5.072.331

Ausência	TCLE_DIRETOR_PROFESSOR.docx	17/09/2021 17:51:02	WYARA RIBEIRO PEREIRA ORECHIO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_DIRETOR_PEDAGOGO.docx	17/09/2021 17:50:53	WYARA RIBEIRO PEREIRA ORECHIO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_DIRETOR_ESCOLAR.docx	17/09/2021 17:50:45	WYARA RIBEIRO PEREIRA ORECHIO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA.docx	17/09/2021 17:50:33	WYARA RIBEIRO PEREIRA ORECHIO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_DE_AUTORIZACAO_DA_INST ITUICAO_COPARTICIPANTE_BERY_B ARRETO.jpeg	17/09/2021 17:50:15	WYARA RIBEIRO PEREIRA ORECHIO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_DE_AUTORIZACAO_DA_INST ITUICAO_COPARTICIPANTE_VILMO_ ORNELAS.jpeg	17/09/2021 17:48:35	WYARA RIBEIRO PEREIRA ORECHIO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_DE_AUTORIZACAO_DA_INST ITUICAO_COPARTICIPANTE_SAO_SA LVADOR.jpeg	17/09/2021 17:48:24	WYARA RIBEIRO PEREIRA ORECHIO	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_DE_ATIVIDADES.doc x	17/09/2021 17:48:08	WYARA RIBEIRO PEREIRA ORECHIO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO MATEUS, 29 de Outubro de 2021

Assinado por:
José Roberto Gonçalves de Abreu
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Humberto de Almeida Franklin, nº 217

Bairro: UNIVERSITARIO CEP: 29.933-415

UF: ES Município: SAO MATEUS

Telefone: (27)3313-0000

E-mail: cep@ivc.br