



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO – UFERSA

NÚCLEO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA – NEAD

CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ÍTALO FELIPE DE PAIVA

**A PLATAFORMIZAÇÃO DO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DO
GEOGEBRA: UM ESTUDO DE CAMPO DAS CONTRIBUIÇÕES DE TAL
PROCESSO NA PRÁTICA DOCENTE EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO DO
MUNICÍPIO DE NATAL**

NATAL/RN

2024

ÍTALO FELIPE DE PAIVA

A PLATAFORMIZAÇÃO DO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DO
GEOGEBRA: UM ESTUDO DE CAMPO DAS CONTRIBUIÇÕES DE TAL
PROCESSO NA PRÁTICA DOCENTE EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO DO
MUNICÍPIO DE NATAL.

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido, como
requisito parcial para obtenção do título de
Licenciado em Matemática, sob a
orientação do Professor Dr. Davi da Costa
Almeida.

NATAL

2024

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

P142p Paiva, Italo Felipe de.
A plataformização do ensino da matemática
através do Geogebra: um estudo de campo das
contribuições de tal processo na prática docente
em instituições de ensino do município de Natal. /
Italo Felipe Paiva. - 2024.
63 f. : il.

Orientador: Davi da Costa Almeida .
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Matemática, 2024.

1. Plataformização. 2. Geogebra. 3.
Aprendizagem. 4. Matemática . 5. Formação . I.
Almeida , Davi , orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

ÍTALO FELIPE DE PAIVA

A PLATAFORMIZAÇÃO DO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DO
GEOGEBRA: UM ESTUDO DE CAMPO DAS CONTRIBUIÇÕES DE TAL
PROCESSO NA PRÁTICA DOCENTE EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO DO
MUNICÍPIO DE NATAL.

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido, como
requisito parcial para obtenção do título de
Licenciado em Matemática, sob a
orientação do Professor Dr. Davi da Costa
Almeida.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Davi da Costa Almeida (Orientador)
Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. André Luiz Sena da Rocha
Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Me. Cláudio Márcio Medeiros de Azevedo
Professor/Tutor NEaD - UFERSA

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela saúde e pela força ao longo de toda esta caminhada. Agradeço a minha mãe Francineide e minha esposa Letícia por sempre acreditarem em mim e me apoiarem incondicionalmente. A vocês, dedico esta conquista.

Meu profundo agradecimento ao meu orientador, Davi da Costa Almeida por toda a paciência, dedicação e pelo incentivo constante. Sua orientação foi essencial para a conclusão desta monografia.

Agradeço também aos professores do curso, que me proporcionaram uma formação sólida e contribuíram para o meu crescimento acadêmico. À instituição de ensino pelo ambiente de aprendizado.

Agradeço também aos meus amigos e colegas, Hellyson, Otacília, Antunes, Ângela, Joyce dentre tantos outros que estiveram comigo durante todos os momentos, nos desafios e nas alegrias. A vocês, minha eterna gratidão por todo o apoio e pela amizade.

Por fim, agradeço a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho. Muito obrigado!

RESUMO

A plataformização do ensino ainda é vista como uma temática nova quando se associa ao campo de discussões educacionais. Atualmente, tal conceito tem alcançado cada vez mais importância e o debate vem crescendo em torno das tecnologias educacionais. O conceito de plataformização de ensino compreende ferramentas e dispositivos educacionais de ensino que fomentam a aprendizagem e o ensino colaborativo, mediante sua usabilidade. O uso do GeoGebra é um exemplo de software e plataforma digital, cuja interação com a prática docente são exemplos dos temas adotados como objetos de estudo deste trabalho. Consequentemente, o objetivo desta pesquisa é em compreender e desenvolver uma análise acerca das contribuições sobre a plataformização do ensino da matemática e como tais ferramentas colaborativas, em específico a utilização da ferramenta de ensino Geogebra, como software de aprendizagem, contribuem no processo de ensino da matemática ao longo da prática cotidiana dos professores. Para elaboração da monografia foi desenvolvida uma pesquisa com caráter bibliográfico, afim de aprofundar o debate teórico e referenciar os conceitos que aqui são postos. Além desta, foi desenvolvida uma pesquisa descritiva e qualitativa, afim de fazer o detalhamento com base no levantamento e coleta de dados de profissionais licenciados em Matemática, que atuam na educação básica, seja no ensino fundamental ou médio, tanto em escolas públicas como privadas do município de Natal. A coleta de dados buscou apreender os conhecimentos dos professores, entender os usos, as impressões e os desafios dos mesmos com relação a adoção da plataformização de ensino como ferramenta, principalmente sobre a usabilidade do Geogebra para a prática cotidiana dos professores de matemática.

Palavras-chave: Plataformização. GeoGebra. Aprendizagem. Matemática. Formação.

ABSTRACT

The platformization of teaching is still seen as a new topic when it is associated with the field of educational discussions. Currently, this concept is becoming increasingly important and the debate is growing around educational technologies. The concept of teaching platformization includes educational tools and devices that foster learning and collaborative teaching through their use. The use of GeoGebra is an example of software and a digital platform, whose interaction with teaching practice are examples of the themes adopted as objects of study in this work. Consequently, the aim of this research is to understand and develop an analysis of the contributions made by the platformization of mathematics teaching and how these collaborative tools, specifically the use of the Geogebra teaching tool as learning software, contribute to the process of teaching mathematics throughout teachers' daily practice. In order to prepare this monograph, a bibliographic study was carried out to deepen the theoretical debate and provide a reference for the concepts presented here. In addition to this, descriptive and qualitative research was carried out in order to provide details based on the survey and collection of data from professionals with a degree in mathematics who work in basic education, whether in primary or secondary schools, in both public and private schools in the municipality of Natal. The data collection sought to understand the teachers' knowledge, uses, impressions and challenges in relation to the adoption of the teaching platform as a tool, especially regarding the use of Geogebra in the daily practice of mathematics teachers.

Keywords: Platformization. GeoGebra. Learning. Mathematics. Training.

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 – Em suas Aulas Você Costuma Adotar o Uso de Ferramentas Colaborativas de Ensino? Se sim, quais? p. 45

TABELA 02 – Você já Adotou o Uso do Geogebra em suas Aulas de Matemática? Se sim, comente como foi essa experiência..... p. 47

TABELA 03 – Em sua Opinião o Geogebra Pode Ser Útil para o Ensino da Matemática?..... p. 49

TABELA 04 – Em sua Concepção qual o Fator que Maior Dificulta o Uso do Geogebra ao Longo das Aulas de Matemática na Instituição em que Leciona?..... p. 51

TABELA 05 – Você Considera Importante a Formação e Preparo Docente para a Utilização de Recursos que Proporcionem o Ensino da Matemática?..... p. 52

LISTA DE ILUSTRAÇÕES – GRÁFICOS

GRÁFICO 01 – Em Qual Segmento da Educação Básica Você Atua? p. 42

GRÁFICO 02 – Você Atua na Rede Pública ou Privada de Ensino?..... p. 43

GRÁFICO 03 – Já Ouviu Falar Sobre Plataformização de Ensino?..... p. 43

GRÁFICO 04 – Você Compreende o que São Ferramentas Colaborativas de Ensino?..... p. 44

GRÁFICO 05 – Você Conhece o Software de Ensino Geogebra?..... p. 46

LISTA DE ABREVIATURAS

AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem;

BNCC – Base Nacional Curricular Comum;

CGI – Comitê Gestor de Internet;

GAFAM – Google, Apple, Facebook, Amazon e Microsoft;

LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados;

MEC – Ministério da Educação e Cultura;

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais;

TA – Tecnologias Assistivas;

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação;

TDIC – Tecnologias Digitais de Informação.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	p. 11
2. A PLATAFORMIZAÇÃO DO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DO GEOGEBRA: CONCEITOS, IMPACTOS E DESDOBRAMENTOS HISTÓRICOS.....	p. 15
3. AS CONTRIBUIÇÕES DA PLATAFORMIZAÇÃO DO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DO GEOGEBRA PARA A PRÁTICA DOCENTE.....	p. 29
3.1 Principais Concepções do Ensino da Matemática a partir da BNCC e a Relação das Plataformas de Ensino com a Prática Docente.....	p. 29
3.2 Transformações Práticas da Docência Utilizando o Geogebra.....	p. 35
4. ANÁLISES COMPARATIVAS ENTRE AS PRÁTICAS DOCENTES DO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DO GEOGEBRA POR PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	p. 40
5. CONCLUSÃO.....	p. 55
6. REFERÊNCIAS.....	p. 58
APÊNDICE – Roteiro de Entrevistas Aplicado.....	p. 63

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa proporcionar um levantamento de informações, com base em uma análise bibliográfica e uma pesquisa de campo com coleta de dados em duas instituições de Educação Básica na cidade de Natal, capital do Rio Grande do Norte, sobre como o uso do Geogebra enquanto plataforma de ensino possibilita contribuir para o desenvolvimento dos ensinamentos da matemática.

Podemos compreender a formação etimológica da palavra plataforma possui um significado que se entrelaça a uma superfície plana e horizontal, ou até mesmo, um programa político e ideológico ou administrativo, pode ainda ter o significado associado a uma estrutura que facilite o embarque e desembarque de cargas, mas não é somente isso.

Partindo de uma perspectiva mais aprofundada, cabe ainda propor a análise de que a palavra plataforma deriva da língua francesa, do termo “*plate-forme*”, com o sentido de disposto de maneira plana e horizontal, que serve de base. A palavra possui sua formação pela união das palavras “*plattus*”, do latim vulgar, “*platus*”, que tem sua origem no grego, significando algo achatado e largo, mais “*forma*”, do latim, que tem significância relacionada a aspecto, aparência, molde.¹

Na Era da Internet e das transformações das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), a essas definições se pode articular também a ideia de plataformas digitais, que são espaços que possibilitam interações, trocas de informações e ou serviços entre um público em questão, que estão associados a uma comunidade que por sua vez é responsável em integrar os participantes desse processo de permuta de informações e conecta-los de forma digital, de forma online.

Por isso, o termo plataformização possui a junção de dois outros significados, oriundos das palavras plataforma e formação, respectivamente. A abordagem significativa do termo plataformização compreende o envolvimento de aspectos digitais que visem a estruturação de espaços que atuem na interação das relações de ensino e aprendizagem, integrando assim, o que pode ser descrito como a conexão entre produtores, estes sendo consequentemente os responsáveis em produzir algo, e os consumidores, que são aqueles que usufruem do que é disponibilizado no ambiente em questão, como por exemplo, em uma plataforma de ensino.

¹ Ver Origem da Palavra. Disponível em: <https://origemdapalavra.com.br/palavras/plataforma/>. Acesso em: 04 out. 2024.

A partir disso, define-se a ideia de que plataformação de ensino possibilita a utilização de ferramentas digitais no intuito de estabelecer a conexão de uma comunidade online. Desta forma, os produtores e os consumidores dessas mídias podem interagir e desenvolver assim uma relação que desencadeia o desenvolvimento da interação e integração de ensino e aprendizagem.

O contexto que engloba o termo “plataformização de ensino” é um tanto novo, pois, muitas ferramentas de ensino digitais ainda são desconhecidas. No entanto, a comunidade acadêmica entende que o termo “plataforma” é designado a um objeto ou coisa e analisa a ideia de “plataformização de ensino” como o processo no qual algo é desenvolvido, neste caso a educação escolar e acadêmica dos indivíduos.

É sabido que as plataformas de ensino possibilitaram e possibilitam ressignificar as ideias e teorias relacionadas ao ensino, às metodologias e às formas de aprendizagem. Hodiernamente a pluralidade de plataformas de ensino possibilita alcançar altos índices de educandos, uma vez que a dinamização do ensino, a mediação de tutores e de professores, as ferramentas didáticas e pedagógicas podem contribuir para tal desenvolvimento que se desdobra na expansão atualmente da modalidade de educação à distância.

Como consequência e desenvolvendo uma análise histórica, é possível vislumbrar que o modelo tradicional de ensino vem sofrendo inúmeras transformações ocasionadas pelo impacto das plataformas de ensino digitais. Podemos entender, por exemplo, que a quarta, talvez quinta, e atual revolução industrial é um dos pilares que tem possibilitado reinventar as tecnologias voltadas para a educação, uma vez que esse fenômeno engloba todas as tecnologias relacionadas com a computação, a automação, troca de dados e, por fim, as inteligências artificiais (IA's).

Alguns estudiosos apontam e denominam esse fenômeno de “educação 4.0”, visto que nos últimos anos a educação digital tem adentrado cada vez mais o cotidiano da sociedade, por meio dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), afim de conseguir atender as demandas das instituições de formação e dos educandos que utilizam esses espaços para desenvolverem suas respectivas formações.

Embora a plataformação seja um termo novo, popularizando-se notoriamente no período da pandemia da Covid-19 pelas questões que compreendiam a necessidade de isolamento social, e que, necessariamente, causou um amadurecimento, crescimento e expansão imediatos das plataformas de ensino; essa combinação causada pela pandemia, ou seja, a necessidade do isolamento social

alinhado ao desenvolvimento das plataformas de ensino, que já eram usadas a muito tempo, possibilitaram a adoção de novas técnicas para dar continuidade e sustentação aos processos educacionais.²

Conjuntamente com o processo de plataformização do ensino, os softwares utilizados nos processos de ensino-aprendizagem também se desenvolveram fortemente. Assim, um exemplo de alinhamento das plataformas digitais aplicadas e utilizadas juntamente com os softwares de ensino, podemos citar o Geogebra, que possibilita inserir uma modelagem prática as teorias matemáticas, sejam elas com relação à álgebra, geometria e à construção de gráficos. Tais interações possibilitam aprimorar o ensinamento da matemática e seus campos de atuação.

De um modo geral, o Geogebra possibilita a construção e manipulação das modelagens prática das teorias matemáticas utilizando o computador, o que consequentemente proporciona que todas as produções matemáticas venham a ocorrer de maneira dinâmica e interativamente entre aqueles que fazem uso do software.

É visto também que o software tem uma funcionalidade gratuita, ou seja, é um software livre, e que pode ainda ser adotado nos diferentes níveis de ensino, sejam eles a nível fundamental, médio ou superior. O programa dispõe de uma vasta interatividade o que ocasiona exercitar de forma prática e com dinamismo diversos conceitos matemáticos. Assim, o problema da nossa pesquisa é: como a plataformização do ensino da matemática através do Geogebra pode contribuir no processo da prática docente dos professores de matemática? Ou seja, como tal contribuição é corroborada ou não pelos professores de duas instituições de Educação Básica no município de Natal?

E com base nos apontamentos descritos até o presente, é notório que o objetivo deste trabalho está em compreender e desenvolver uma análise acerca das contribuições sobre a plataformização do ensino da matemática e como tais ferramentas colaborativas, em específico a utilização da ferramenta de ensino Geogebra, como software de aprendizagem, contribuem no processo de ensino da

² Com o surgimento de um novo coronavírus (que no início foi temporariamente nomeado 2019-nCoV e, em 11 de fevereiro de 2020, recebeu o nome de SARS-CoV-2), responsável por causar a doença COVID-19, a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 11 de março de 2020, caracterizou a COVID-19 como uma pandemia. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19#:~:text=Em%2011%20de%20mar%C3%A7o%20de,pa%C3%ADses%20e%20regi%C3%B5es%20do%20mundo>. Acesso em: 04 out. 2024.

matemática ao longo da prática cotidiana dos professores, sendo a mesma, um espaço de aplicabilidade prática dos conhecimentos matemáticos o que possibilita a experimentação desta ciência.

As discussões acerca do tema proposto envolvem também outros questionamentos que serão levados em relevância, como aqueles relacionadas à compreensão e adoção de ferramentas colaborativas, ao conhecimento e uso do software, ao suporte tecnológico e de equipamentos, além dos desafios quanto à formação docente para utilização desses recursos ao decorrer das aulas de matemática.

Mediante tais colocação é possível desenvolver uma associação e unificar a plataformização de ensino e o Geogebra em uma única perspectiva. O encadeamento de ensino e aprendizagem, uma vez que os softwares podem ser vinculados as didáticas docentes afim de potencializar o ensino da matemática no ensino regular, torna-se uma realidade possível através da plataformização.

Assim, a metodologia desenvolvida nesse trabalho tem como ponto de partir a revisão bibliográfica e, como complemento, foi desenvolvido uma pesquisa descritiva que contempla um questionário com perguntas abertas e fechadas no intuito de realizar um levantamento de dados com os professores de matemática, afim de perceber a usualidade das plataformas digitais de ensino, bem como os que adotam o software do Geogebra em suas aulas de matemática.

Portanto, a pesquisa tem cunho qualitativo, pois tenta compreender as impressões positivas e negativas por parte dos professores de matemática sobre o uso do software Geogebra. Este trabalho acadêmico pretende mostrar o relato acerca da interação dos professores da rede básica de ensino, em duas instituições em específico na cidade de Natal, uma da esfera pública estadual de ensino e outra da esfera privada. A ideia é construir uma linha comparativa entre ambas, elencando características que possam influir na compreensão sobre o uso de ferramentas digitais de ensino, principalmente, o Geogebra.

Além disso, ouvir os docentes da área de matemática que cotidianamente atuam na educação básica propõe também entender quais os desafios que os rodeiam, sejam aqueles que compreendem relações de conhecimento, suporte pedagógico e de material para elaboração de aulas, sejam aqueles relacionados ao domínio de ferramentas de ensino, à infraestrutura, à disponibilização de recursos e também à formação continuada para estes professores.

2. A PLATAFORMIZAÇÃO DO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DO GEOGEBRA: CONCEITOS, IMPACTOS E DESDOBRAMENTOS HISTÓRICOS

Entende-se plataforma como um sinônimo de produtividade. Na perspectiva dos softwares, ela é cercada de uma infraestrutura computacional e digital, podendo ainda ser reprogramada para que molde o processo interacional entre as relações humanas com os considerados não-humanos, afim de que ocorra um processamento organizado na perspectiva de propagar a informação, quando necessário.

A produção acadêmica produzida pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), intitulada “Educação em um Cenário de Plataformização e de Economia dos Dados: problemas e conceitos”, discorre detalhadamente sobre como esta temática é pertinente na sociedade contemporânea, visto que a existência de tais espaços oportuniza a coexistência de uma segunda dimensão de objetos, das pessoas e das instituições. Sobre a interação entre a sociedade e os ambientes digitais é possível afirmar que:

As redes não têm servido apenas para tornar as comunicações mais eficientes, diminuir o tempo de trânsito das mensagens e colocar os pontos de troca de comunicações em constante disponibilidade; a existência de plataformas integradas de áudio, vídeo e texto tornam realidade a existência de uma segunda dimensão dos objetos, pessoas e instituições. Passamos a existir não só em carne e osso, mas também na rede, com nosso e-mail, no nosso mensageiro instantâneo, na transmissão ao vivo, pela rede, por meio de nossa imagem em vídeo. O que se chamou em algum momento de virtual nunca foi tão real em suas consequências (CGI.br, 2022, p. 06).

Na pesquisa bibliográfica encontramos uma definição para plataformização que perpassa a ideia de uma transposição digitalizada. A explicação para essa definição existe com base nos processos históricos e sociais que desde o século XX propiciaram avanços e maturação dos estudos e pesquisas, avanços computacionais e digitais para a inserção destas ferramentas no processo educacional. Sobre a definição de plataformização, como alerta, a obra cita que:

Ela é uma reinvenção acelerada de relações sociais que, agora, acontecem em um novo plano, com características técnicas específicas e povoado por alguns velhos, mas certamente com novos atores, muitas vezes de poder desproporcional na disputa. É preciso muito cuidado na hora de mapear esse cenário, para não correr o risco de tomá-lo pelo que ele não é: um jogo desinteressado (CGI.br, 2022, p. 06).

Diante tais apontamentos é crucial ressaltar a importância com base no cuidado ao analisar e implantar as plataformas de ensino, visto que elas lidam com a interação de dados, tanto aqueles que se referem as questões de ensino, conteúdos e toda esfera pedagógica de aprendizagem, como aqueles que compreendem dados e informações pessoais, o que se faz necessário observar a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD – Lei 13.709/2018), na medida que a mesma propõe um controle acerca das informações coletadas dos usuários pelas plataformas, no intuito de que todo processo informacional seja tratado sistematicamente com zelo e prudência.

De acordo com a Lei Geral de Proteção de Dados, a qual obriga que tanto às pessoas físicas quanto às pessoas jurídicas de direito público ou privado, sejam pessoas ou empresas nacionais ou estrangeiras que atuam no território nacional, que manipulam, operam e tratam de dados, inclusive e principalmente por meios digitais, a mesma lei estabelece as seguintes diretrizes em seus pontos principais para o tratamento de dados pessoais, no seu art. 2º e 5º:

A disciplina da proteção de dados pessoais tem como fundamentos: I – o respeito à privacidade; II – a autodeterminação informativa; III – a liberdade de expressão, de informação, de comunicação e de opinião; IV – a inviolabilidade da intimidade, da honra e da imagem; V – o desenvolvimento econômico e tecnológico e a inovação; VI – a livre iniciativa, a livre concorrência e a defesa do consumidor; e VII – os direitos humanos, o livre desenvolvimento da personalidade, a dignidade e o exercício da cidadania pelas pessoas naturais. [...] Para os fins desta Lei, considera-se: I – dado pessoal: informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável; II – dado pessoal sensível: dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural; III – dado anonimizado: dado relativo a titular que não possa ser identificado, considerando a utilização de meios técnicos razoáveis e disponíveis na ocasião de seu tratamento; IV – banco de dados: conjunto estruturado de dados pessoais, estabelecido em um ou em vários locais, em suporte eletrônico ou físico; V – titular: pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento; VI – controlador: pessoa natural ou jurídica, de direito público ou privado, a quem competem as decisões referentes ao tratamento de dados pessoais; VII – operador: pessoa natural ou jurídica, de direito público ou privado, que realiza o tratamento de dados pessoais em nome do controlador (BRASIL, 2018, n.p.).

Ao citar alguns dos artigos que formam a LGPD é possível validar o tamanho da importância que existe com relação a proteção das informações que são postas nos espaços digitais, de modo que os dados contemplam também aspectos individuais que precisam ser mantidos em sigilo entre a plataforma e seu respectivo usuário, possibilitando assim um vínculo confiável e consequentemente recomendável.

Além da seguridade legal reconhecida no âmbito nacional citada anteriormente, as plataformas de ensino também têm interação com o Comitê Geral de Internet no Brasil (CGI.br), respaldado legalmente pelas Portarias Interministeriais (7.829/2024) e (7.815/2024), que pode ser compreendido como a estrutura apta e responsável pela coordenação integrada ao uso e funcionalidade da internet a nível nacional, uma vez que as plataformas em questão fazem o pleno e contínuo uso da internet.

Já citamos anteriormente que a crescente usualidade das plataformas de ensino se deu pelas questões relacionadas ao período da pandemia da Covid-19 entre os anos de 2020 a 2022.³ Com isso, vale ressaltar que a interação com as ferramentas digitais e as plataformas de ensino não foi das melhores, tampouco igualitário para todos os ambientes educacionais em seus distintos níveis de ensino.

A visibilidade que a plataformização ganhou na pandemia desencadeou uma preocupação na comunidade acadêmica e em organizações sociais atuantes em direitos humanos em diversas nações. Tais preocupações levaram a UNESCO a publicar um documento intitulado *“La plataformización de la educación: un marco para definir las nuevas orientaciones de los sistemas educativos híbridos”*, de autoria Axel Rivas, que sugere a análise de duas hipóteses. A primeira afirma que o “uso de plataformas na educação é um fato e deve se consolidar ainda mais. A segunda sugere que as plataformas podem abrir um novo campo de possibilidades para as políticas públicas, visando a expansão do direito à educação” (CGI.br, 2022, p. 16).

Uma pesquisa lançada no primeiro ano da pandemia, pela TIC Educação 2019⁴, detalhava que 14% das escolas públicas tinham acesso ou usavam algum tipo de plataforma de ensino, enquanto 28% das instituições, sejam elas de caráter privado ou público, dos espaços urbanos, contavam com algum tipo de contato com recursos tecnológicos. Em consonância aos dados citados, cabe ainda ressaltar que das instituições brasileiras que possuem serviços com plataformas digitais, 66% hospedam seus serviços de e-mail no Google ou Microsoft, além de que 75% dos e-mails usados pelas secretarias estaduais também estão associados a estas plataformas.

Segundo apontamento de Rafael Evangelista sobre as plataformas digitais,

³ Ver “Pandemia acelerou mudanças na educação”. Disponível em: <https://abmes.org.br/noticias/detalhe/4846/pandemia-acelerou-mudancas-na-educacao>. Acesso em: 04 out. 2024.

⁴ Ver “TIC Educação 2019”. São Paulo, junho de 2020. Disponível em: https://cetic.br/media/analises/tic_educacao_2019_coletiva_imprensa.pdf. Acesso em: 04 out. 2024.

tem-se que atualmente elas são “realidades inexoráveis frente aos diversos processos de digitalização em curso na sociedade, ou mesmo como soluções para melhorias nos processos de administração dos recursos e comunicação escolar, assim como de ensino e aprendizagem” (Evangelista, 2021, p. 22).

Os avanços tecnológicos e o domínio das plataformas de ensino são inegáveis, mas uma pergunta ainda se encontra sem resposta, de acordo com CGI.br: “qual o impacto do uso de plataformas tendo em vista o direito à educação de qualidade?” (CGI.br, 2022, p. 16). Percebemos que alguns dos grandes problemas relacionados com a expansão das plataformas de ensino são, primeiro, a falta de regulamentação nacional sobre a criação, operação, controles, etc., por parte das autoridades nacionais, ficando a cargo geralmente das plataformas de ditarem as suas próprias regras ou obedecem às regras dos seus países de origem. Ou seja, “a ausência de regulação que explicita as responsabilidades (seja do governo, seja da empresa fornecedora) na contratação e/ou adesão de plataformas privadas na educação [...]” (CGI.br, 2022, p. 14).⁵ O segundo problema diz respeito ao monopólio por parte das plataformas com relação aos processos de ensino-aprendizagem, ou seja:

Outro desafio verificado foi que, em vez de promover formação profissional continuada aos professores, as redes de ensino têm incentivado educadores a participarem diretamente de treinamentos oferecidos pelas empresas fornecedoras de plataformas, criando uma dependência crescente do setor educacional em relação aos serviços oferecidos pelas grandes plataformas digitais. A falta de diversidade na adoção de aplicações e outras soluções digitais existentes parece ir de encontro ao pluralismo de ideias estabelecido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Tudo isso apresenta também uma discussão relevante não só do ponto de vista jurídico, mas também da autonomia das redes de ensino e, direta ou indiretamente, sob o olhar pedagógico do uso de tais ferramentas (CGI.br, 2022, p. 15).

A oferta dos serviços educacionais on-line tem condicionado a criação de uma dependência no setor educacional, com relação aos serviços que são ofertados pelas grandes plataformas digitais. Será que essa oferta possibilita um comodismo para os educadores e instituições? A formação é significativa e de fato prepara o profissional para uso destas ferramentas? Tais questionamentos são extremamente relevantes, principalmente, porque existe um entusiasmo muito grande com relação às

⁵ “O relatório ‘Educação, Dados e Plataformas’ analisou os termos de uso e políticas de privacidade dos pacotes educacionais das duas empresas mais utilizadas — Google Workspace for Education e Microsoft 365 — e apontou que os documentos consideram somente legislações dos respectivos países sede das empresas” (CGI.br, 2022, p. 14).

plataformas de ensino e nós também percebemos o seu potencial e compartilhamos de tal entusiasmo, com prudência é claro.

Dentro desse contexto, a definição de plataforma serve para podermos ampliar os conhecimentos sobre estes ambientes virtuais/digitais que são operacionalizados com o auxílio de inúmeros softwares e dispositivos tecnológicos. Com base em vários autores, Poell, Nieborg e Van Dijck afirmam que uma plataforma é plana, aberta, robusta. Em suas “conotações, uma plataforma oferece a oportunidade de agir, conectar ou falar de maneiras poderosas e eficazes [...] e uma plataforma eleva essa pessoa acima de tudo’. Nesse sentido, o termo plataforma deve ser visto como ‘produtivo’ por si só [...]” (Poell; Nieborg; Van Dijck, 2020, p. 3). Ou seja, uma plataforma de ensino condiciona e possibilita dinamização nas relações que compreendem ensino e aprendizagem, onde tal dinâmica interacional permite que a didática ressignifique o que é posto no ensino teórico, além do alcance em ambientes distintos.

Na contemporaneidade é nítida a diversidade de plataformas que propõem o ensino digital e, no tocante, existe ainda uma preocupação acerca da dataficação das informações que são disponibilizadas para o público, assim como coletadas pelos ambientes em questão.

Segundo Berrío-Zapata, Rodrigues e Gomes, pesquisadores da Universidade Federal do Pará, foi possível realizar a listagem de doze características das plataformas digitais, as quais possuem uma válida significância ao serem citadas. As características podem ser vistas como aquelas que:

a) Admitem diversos softwares, módulos e designs de interface externos à sua arquitetura; b) Apresentam uma arquitetura modular conformada por conjuntos de subsistemas e interfaces interligadas; c) Definem e expressam cadeias de valor, reunindo milhões de consumidores e fornecedores; d) Criam novos modelos de negócios/interação com governança própria; e) Focam no desenvolvimento de produtos, estratégias tecnológicas e economias de mercado; f) Implicam homogeneização de dados e interoperabilidade entre softwares, módulos e designs; g) Implicam IA, Big Data e computação em nuvem (cloud computing); h) Desenvolvem a integração homem-máquina por meio da Internet; i) Fundamentam ecossistemas de softwares com sua arquitetura técnica; j) Criam ecossistemas sociais baseados na complementaridade dos seus usuários e atores; k) Facilitam o marketing digital, garantindo eficiência, integração, interatividade, rapidez e massividade; l) Proporcionam a mediação tecnológica da interação humana e sua articulação social (Berrío-Zapata, Rodrigues e Gomes, 2019, p. 364).

Tais características permitem entender que as plataformas possuem um

interesse público, no tocante que condicionam uma infraestrutura essencial para a cidadania e economia digital, podendo serem associadas ao contexto educacional, de saúde e até de mobilidade urbana, etc. Percebe-se o quanto as plataformas são voláteis e transdisciplinares podendo também serem empregadas como plataformas digitais de ensino.

É importante ressaltar que o uso dessas plataformas tem enfoque direto com o letramento tecnológico ou digital como alguns autores citam. Segundo o Glossário Ceale⁶ tal letramento se refere a prática social de leitura e produção de textos em ambientes digitais, ou seja, a usualidade de textos em ambientes tipicamente computacionais ou outros dispositivos móveis. Significa também dizer que o letrado digital/tecnológico é aquele que sabe se comunicar em diferentes situações com propósitos diversos, sejam eles de cunho pessoal ou profissional.

A inclusão quanto ao letramento tecnológico e digital também é um dever do Estado para com os seus cidadãos. Assim, cabe ressaltar com relação à essa questão de domínio e formação quanto ao uso dos espaços digitais alguns dos artigos do Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014), nos art. 26, 27 e 28, encontramos as seguintes disposições:

O cumprimento do dever constitucional do Estado na prestação da educação, em todos os níveis de ensino, inclui a capacitação, integrada a outras práticas educacionais, para o uso seguro, consciente e responsável da internet como ferramenta para o exercício da cidadania, a promoção da cultura e o desenvolvimento tecnológico; As iniciativas públicas de fomento à cultura digital e de promoção da internet como ferramenta social devem: I – promover a inclusão digital; II – buscar reduzir as desigualdades, sobretudo entre as diferentes regiões do País, no acesso às tecnologias da informação e comunicação e no seu uso; e III – fomentar a produção e circulação de conteúdo nacional; O Estado deve, periodicamente, formular e fomentar estudos, bem como fixar metas, estratégias, planos e cronogramas, referentes ao uso e desenvolvimento da internet no País (Brasil, 2014, n.p.).

É evidente que tais dispositivos legais discorrem como a formação e a capacitação devem ocorrer de forma igualitária e inclusiva, visando a redução de desigualdades e possibilitando que os estudos sejam estratégicos e possam contribuir para um contínuo desenvolvimento dos indivíduos. Uma vez que a pretensão é a circulação de informações e que estas devem ser válidas porque promovem a cultura informacional e o desenvolvimento social.

Em contrapartida a esse processo de letramento, formação e amadurecimento

⁶ Disponível em: <https://www.ceale.fae.ufmg.br/glossarioceale/>. Acesso em: 04 out. 2024.

quanto ao uso dos dispositivos digitais, temos o colonialismo de dados, o monopólio e o controle dos dados por empresas e sujeitos privados que os utilizam em detrimento do bem comum. Segundo Bruna Pirino (2023), este termo foi apresentado por Nick Couldry e Ulises A. Mejias, e pode ser entendido como uma ideia de apropriação e também de exploração de dados, assim como das infraestruturas conectivas e digitais. No seu estudo intitulado “Colonialismo de dados: delimitação conceitual e sua compreensão”, publicado pela revista *Caderno Virtual*, Pirino propõe que o colonialismo de dados:

Consiste na apropriação e exploração de um novo recurso que são os dados, sendo que as infraestruturas de conexão estão aptas a colonizar sutilmente em comparação com o colonialismo histórico, uma vez que não se utiliza de apropriação de territórios e violência física, porém com o mesmo impacto de governar os seres humanos da mesma forma que o antigo colonialismo (Pirino, 2023, n.p.).

A ideia de propor essa análise é fazer referência ao fato de que até mesmo no ambiente digital existem as questões que contemplam a apropriação de informações e manipulação de dados. Isso implica na veracidade comprobatória das informações, que exige o rastreamento digital para averiguar a veracidade dos dados e informações disponíveis, implicando também na confiabilidade daqueles que as dispuseram, ou seja, é necessário validar e revalidar os dados para se certificar que estejam protegidos, evitando fraudes.

Poell, Nieborg e Van Dijck (2020) apontam a plataformização como um processo em que a sociedade possa se reorganizar mediante as questões que envolvem as práticas pedagógicas em torno da infraestrutura digital, uma vez que atualmente não faz sentido desenvolver um pensamento de educação que exclua a utilização da internet, assim como das tecnologias digitais.

A plataformização pode ser vista como um fenômeno da cultura digital contemporânea, uma vez que causa uma interrelação entre educação, tecnologia e soberania. Sobre essa interação é compreensível uma ideia de múltiplas faces, onde o diálogo entre educação e tecnologia se refere ao uso e aplicação dos recursos tecnológicos para a propagação e desenvolvimento do ensino a partir do momento que as instituições fazem a adoção destes dispositivos. Doutro lado, a soberania seria entendida como a garantia em que uma comunidade independente de seu nível de poder, teria de controlar sua infraestrutura digital, possibilitando autonomia as instituições para aplicação quanto ao uso das plataformas digitais de ensino.

As plataformas de ensino podem ser classificadas em de transação, de inovações e híbridas. As plataformas de transação compreendem aquelas que propõem facilidade quanto ao uso dos indivíduos e organizações. Elas capturam e transmitem dados. As plataformas de inovações atuam com construções tecnológicas sobre as quais são desenvolvidos produtos ou serviços complementares. Por fim, as plataformas híbridas possuem em sua modelagem a combinação das duas plataformas anteriores.⁷

Sabe-se que esses espaços interacionais atuam continuamente com a troca de informações e dados, o que permite o surgimento dos metadados, que são definidos como detalhes acrescentados aos dados principais, que conseqüentemente, permitem auxiliar na organização das plataformas.

Os metadados possibilitam ainda catalogar e/ou organizar informações em espaços físicos ou digitais, auxiliando, por exemplo, em um ambiente físico na busca de arquivos em uma biblioteca com base nas datas ou títulos de obras, e na esfera digital pode ser associado a busca com base em referências associadas com palavras-chave.

Os metadados podem ainda ser classificados como estruturado ou não estruturados. Os estruturados possuem limitações, pois seguem uma estrutura pré-definida como o número de um CPF ou telefone. Os não estruturados agem como o oposto, uma vez que possuem edição de texto, acréscimo ou retirada de informações.⁸

Diferenciando os dados dos metadados, temos que os dados são informações que são armazenadas e processadas imediatamente ou não, enquanto os metadados tem uma inteira relação com os dados principais, processados sempre com um caráter informativo. Com isso percebemos que eles são essenciais para organização, busca e compreensão de dados, seja no espaço físico ou digital.

As infraestruturas digitais conseguem facilitar o ensino e a aprendizagem à medida em que são desenvolvidas práticas que possibilitem o ensino e a aprendizagem colaborativas visando a coletividade e cooperação dessas relações, de modo que não há um único detentor de conhecimento, mas a construção do mesmo mediante a interação com base nas experimentações cotidianas.

⁷ Ver “Plataformas digitais: o que são, tipos e as mais usadas”. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/negocios/plataformas-digitais/>. Acesso em: 4 out. 2024.

⁸ Ver “O que são Metadados?”. Disponível em: <https://www.metadados.pt/oquesaometadados/>. Acesso em: 4 out. 2024.

Descrever tal colocação tem um tanto de sociomaterialidade, o que faz pleno sentido quando percebemos que a tal abordagem teórica reconhece a interconexão entre social e material nas mais distintas abordagens pedagógicas, visto que as plataformas de ensino/aprendizagem são objetos materiais, onde estes são moldados pelas relações humanas que são exercidas sobre eles. Veremos isso mais claramente quando abordar detalhadamente o software Geogebra e as suas interconexões com as plataformas. E sobre a definição do conceito sociomaterialidade, de acordo com Silva e Couto:

É reconhecer que a materialidade atua como um elemento constitutivo do mundo social. Assim, enquanto a materialidade pode ser uma propriedade de uma tecnologia, a sociomaterialidade representa a promulgação de um conjunto particular de atividades que fundem a materialidade com instituições, normas, discursos, etc. (Silva; Couto, 2022, n.p.).

Silva (2020) descreve que para haver protagonismo a educação deve ressaltar a associação entre humanos e não-humanos, ou seja, o docente ocupa o papel do humano, enquanto as ferramentas (digitais) que o mesmo adota ao longo de suas práticas são considerados não-humanos e que a interação entre eles é o que traz êxito ao processo educacional.

Apontar esse processo de aprendizagem por meio das plataformas digitais acaba propondo um caráter de uma educação que incentiva a autonomia dos indivíduos, que é fortemente mediada com base em recursos tecnológicos e que objetivam datafizar o processo de ensino-aprendizagem, visando assim a transformação do ensino em informações que possam ter uma nova valorização por aqueles que optam por essa modalidade e assim contribuir para a formação de outros que interajam entre esses ambientes.

Nesse contexto da plataformização do ensino, a educação matemática pode ganhar novos significados. Pois dentro das plataformas podemos encontrar salas-ambientes virtuais que permitem manipular as concepções matemáticas dentro de uma outra realidade. Sérgio Lorenzato, nos seus trabalhos sobre os laboratórios de ensino de matemática (LEM), afirma que o LEM é:

Uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender (LORENZATO, 2006, p.7).

Diante disso é possível perceber que ao reafirmar o que foi citado anteriormente, a prática pedagógica docente depende das relações que são estabelecidas entre o humano e o não-humano. Nesse caso, o não-humano engloba as ferramentas, os dispositivos e os elementos dispostos em sala de aula, que condicionam melhor a qualidade do ensino e, conseqüentemente, a forma que os educandos aprenderão.

Cabe ainda lembrar que as discussões e os estudos sobre plataformização acaba sendo um campo novo de discussão, com aproximadamente uma década de estudos, englobando discussões que vão desde o uso, questões de mercado, desenvolvimento pedagógico, etc.

Nichols et al (2021) propõe uma discussão em seu estudo acerca da ideia da conectividade do mundo por meio das plataformas digitais de ensino, mas que essa conexão deve atingir o coletivo, alcançando o público docente e discente, no sentido de estar inteiramente inserido no processo desde aquele que compreende a criação.

Segundo Silva e Couto, “essas experiências conectivas, articuladas às mediações com diferentes ações humanas e não humanas, nos moldam e são moldadas por nossas experimentações cotidianas” (Silva; Couto, 2024, p. 3). Sobre isto, é notório que quanto mais interação houver entre o humano e o ambiente de experimentação, maior será o domínio e redescoberta, principalmente, se pensarmos na educação matemática.

Na citação apresentada anteriormente, percebemos o quanto estamos conectados com o meio externo, utilizando ferramentas e dispositivos os mais variados possíveis, além de como o processo de experimentação nos permite entendermos, evoluirmos e sermos moldados, afim de condicionar constantemente as relações de ensino-aprendizagem.

Esse processo de dinamização e interação com as ferramentas e os dispositivos tecnológicos e digitais é apontado por Silva e Couto (2024), que descrevem uma relação de que a educação gosta da exploração de dispositivos, à medida que estes emergem e podem estar condicionados a melhoria da aprendizagem.

Portanto, discorrer sobre as relações de ensino e aprendizagem, bem como das ferramentas digitais de ensino e a plataformização dos processos educacionais, é se referir a dinâmica que envolve as práticas pedagógicas, visto que estas fazem referência a maneira como os professores interagem com os alunos, a sala de aula, o

currículo educacional, os projetos, etc.

Portanto, sabendo da diversidade de plataformas digitais de ensino e como elas se relacionam com o processo educacional, como por exemplo, as plataformas que compreendem o grupo GAFAM (Google, Apple, Facebook, Amazon e Microsoft), ou como atualmente é conhecido pelo acrônimo GAMAM, após a mudança do Facebook para Meta, ou ainda aquelas que não contemplam esse grupo, mas que contribuem para as relações de ensino e aprendizagem como é o caso do Moodle, percebemos os impactos dentro dos contextos educacionais.

A plataforma educacional que abordamos no nosso estudo é o software Geogebra. O Geogebra foi criado por Markus Hohenwarter, no ano de 2001, na Universidade de Salzburg. O seu desenvolvimento continuou na Universidade Florida Atlantic e depois na Universidade Estadual da Florida.⁹ Esse processo perdurou entre os anos de 2006 até 2009. Atualmente o projeto está em posse da Universidade de Linz, com uma equipe de desenvolvedores e tradutores ao redor do mundo que articulam e auxiliam na execução e aplicabilidade dele.

Segundo Revelino Petla, o Geogebra “é a união de um sistema de geometria dinâmico (Dnamic Geometr Sstem – DGS) e de um sistema de computação algébrica (Computer Algebric Sstem – CAS)” (Petla, 2008, p. 7). O software pode ser instalado em laboratórios de informática nas escolas para auxiliar os educandos com os conhecimentos matemáticos. Mas, além disso existe a possibilidade de trabalhar com “ele online sem a necessidade de instalação bastando para isso acessar www.geogebre.at e clicar em ‘Iniciar Geogebra’, esta opção é muito importante já que o alunopoderá desenvolver os exercícios em qualquer lugar com acesso à internet” (Petla, 2008, p. 7).

Entende-se o Geogebra como um aplicativo de matemática dinâmica que possibilita o desenvolvimento e a combinação dos campos matemáticos da álgebra e geometria, onde a junção desses termos geometria mais álgebra remetem a etimologia do termo Geogebra (Urdaneta, 2020). O software possui uma distribuição livre, mediante os termos do General Public License (GNU), “de forma gratuita, não permitindo distribuir suas modificações e seu uso em aplicações com fins comerciais” (Urdaneta, 2020, p. 64). O Geogebra faz uso de uma linguagem JAVA, que possibilita

⁹ Ver “Conheça e entenda os conceitos do Geogebra”. Disponível em: <https://canaldoensino.com.br/blog/conheca-e-entenda-os-conceitos-da-geogebra>. Acesso em: 10 maio 2023.

estar disponível em várias plataformas digitais, podendo ser usado em Windows, Linux e Mac (Urdaneta, 2020).

A plataforma em questão faz associação entre a inteligência lógico-matemática e a inteligência espacial. A primeira compreende a sensibilidade para os padrões, ordem e sistematização, na perspectiva de exploração categórica, bem como a manipulação de objetos e símbolos, sendo vista como a habilidade que lida com diversas séries de raciocínios no sentido de reconhecer e resolver problemas (Cardoso, 2019).

Além da inteligência lógico-matemática é possível perceber a presença da inteligência espacial, que propõe a percepção do mundo espacial e visual precisamente. Esta habilidade por sua vez possibilita a manipulação de formas ou objetos mentalmente a partir de percepções, além do equilíbrio e composição por meio da representação visual ou espacial (Cardoso, 2019).

Conforme Petla, de maneira particular o software Geogebra:

É um software de geometria dinâmica que permite a abordagem de vários conteúdos matemáticos com a possibilidade de fazer o uso da linguagem algébrica, reunindo o conteúdo de geometria e álgebra, abordando assuntos simples e através de suas ferramentas a possibilidade de abordagens e conhecimentos mais complexos (Petla, 2008, p. 7).

No que se refere as aplicações dos conteúdos matemáticos, o software possibilita estabelecer a relação entre os temas que relacionam a geometria e a álgebra, a realização e o desenvolvimento de planilhas de cálculos, construção e representação de gráficos, planificação de sólidos geométricos e a quantificação de seus elementos, além dos vetores.

É válido ressaltar a necessidade do contato digital para execução e uso da plataforma, ou seja, como já ressaltamos, é necessário ter conhecimentos básicos de informática para poder manipular o software e seus recursos, bem como, é de extrema necessidade ter acesso a tais dispositivos tecnológicos. Com base nisso, Borba e Penteado afirmam que:

As ferramentas tecnológicas são interfaces importantes no desenvolvimento de ações em Educação Matemática. Abordar atividades matemáticas com os recursos tecnológicos, enfatiza um aspecto fundamental da disciplina, que é a experimentação. De posse dos recursos tecnológicos, os estudantes argumentam e conjecturam sobre as atividades com as quais se envolvem na experimentação (Borba; Penteado, 2001, p. 97).

A citação acima revela de forma prática as potencialidades que o processo educacional, em decorrência da plataformização do ensino, vem oportunizando e pode oportunizar a comunidade educacional. É evidente que o processo interacional entre docentes e discentes nesses ambientes, assim como a interação restrita somente a professores, ou ainda especificamente de educandos, oportunizam o processo de trocas empíricas mediante o contato virtual, observação e experimentação do ambiente, dos softwares e das plataformas, principalmente, no aprendizado da matemática.

O que se percebe nessas relações entre docentes-plataformas-discentes é um nítido reflexo de aprendizagem e ensino colaborativo, em que é possível perceber a espontaneidade, engajamento, cooperação, colaboração, etc., de todos os envolvidos. O interesse mediante o aprendizado é satisfatório, ou seja, é a variedade educacional posta por essas ferramentas e dispositivos digitais que contribuem para o desenvolvimento do intelecto dos discentes e professores.

É indiscutível que na atualidade, envoltos pela cultura da convergência e da plataformização na internet, as escolas necessitem inovar seus espaços, visando a conectividade dos educandos que atravessam essa terceira década do século XXI. É lógico que nem todas as instituições de ensino possuem suportes ou recursos para que sejam adotadas as medidas para essa modalidade de ensino/aprendizagem colaborativa digital e que seja cabível o ensino nesta perspectiva, todavia fica o alerta com relação a uma análise futura para que as políticas educacionais atentem para esse segmento. Pois a cultura digital implica diretamente nos padrões da vida cotidiana por fazer parte da própria cultura das nossas sociedades contemporâneas. E segundo Ruth Benedict:

A cultura fornece a matéria-prima com a qual o indivíduo faz sua vida. Se ela é escassa, o indivíduo fica em desvantagem, se ela é rica, o indivíduo tem a possibilidade de se mostrar a altura de sua oportunidade (Benedict, 2013, p.14).

Mediante este apontamento é compreensível fazer uma referência no que se associa com a educação matemática, pois o acesso à informação aumenta o potencial dos indivíduos para a matemática. Logo, maior amplitude possuirá aqueles que conseguem ter acesso aos ambientes virtuais, softwares e plataformas, voltadas para o ensino da matemática podendo compreendê-la e interpretá-la cada vez melhor. Nesse contexto, a matéria-prima, que é a cultura voltada para o ensino da

matemática, então, pode ser vista, numa perspectiva metafórica, como a ferramenta base para que a aprendizagem ocorra, sendo esta aprendizagem o produto resultante da matéria-prima (ferramentas didáticas de ensino alinhados aos dispositivos tecnológicos e digitais) usados na contemporaneidade. Assim, o Geogebra, como software alinhado as plataformas e ambientes virtuais de ensino, configura-se como matéria-prima de uma cultura cibernética voltada para a educação matemática que deve se expandir para que a matemática possa conviver com a cotidianidade dos educandos.

3. AS CONTRIBUIÇÕES DA PLATAFORMIZAÇÃO DO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DO GEOGEBRA PARA A PRÁTICA DOCENTE

O presente capítulo trará as concepções acerca do ensino da matemática, suas subdivisões, os marcos legais que a fundamentam e regem-na no campo educacional, bem como as plataformas digitais de ensino, em específico o software do Geogebra e sua utilidade no ensino da matemática, intercalando a linguagem puramente matemática com a aplicação e visibilidade prática.

O intuito é desenvolver uma análise que possa aprofundar o entendimento que há entre o software Geogebra e suas respectivas contribuições para a abordagem didática do ensino da matemática, bem como os contratempos que podem existir durante a aplicabilidade de tal plataforma na metodologia docente.

3.1. Principais Concepções do Ensino da Matemática a partir da BNCC e a Relação das Plataformas de Ensino com a Prática Docente

Segundo o Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br, 2022), os estudos das plataformas de ensino são necessários, pois tende a explorar características das tecnologias educacionais e os questionamentos que elas trazem. Assim, o avanço na integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) acabam condicionando uma reformulação para a prática docente, pois buscar alternativas que dinamizem o ensino no atual cenário educacional é objetivar que o ensino seja posto continuamente de forma ativa, agindo assim como uma ação motivadora para os docentes e discentes que integram o processo educacional.

É válido compreender que atualmente estamos rodeados de ferramentas e dispositivos tecnológicos e que eles estão presentes em basicamente todas as atividades que desenvolvemos cotidianamente. Com o processo educativo não seria diferente. As ferramentas tecnológicas possibilitam incorporar as metodologias de ensino, criando possibilidades e ressignificado os ensinamentos teóricos abordados ao longo das aulas.

Com relação à educação matemática, conforme dados da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), documento elaborado no sentido de promover a orientação no que deve ser trabalhado ao longo dos processos de ensino para os diferentes níveis da educação básica, podemos afirmar que a BNCC:

[...] leva em conta que os diferentes campos que compõem a Matemática reúnem um conjunto de ideias fundamentais que produzem articulações entre eles: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Essas ideias fundamentais são importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos e devem se converter, na escola, em objetos de conhecimento (Brasil, 2020, p. 268).

Além disto, a BNCC possibilita trazer novos significados para os conhecimentos da Matemática, buscando sempre fazer associações dos conteúdos com o cotidiano, afim de que os educandos possam estar mais próximos das representações dessa disciplina em sua vida diária. Todavia, é nítido que deve haver cautela quanto a essas aplicações, pois nem todas as situações cotidianas conseguem envolver as temáticas matemáticas, uma vez que se faz necessário o entendimento também da sua linguagem literal, especificamente no que se refere a compreensão de seus símbolos.

Com relação ao uso das tecnologias e dispositivos digitais e sua utilização no cotidiano, a BNCC apresenta nas suas competências para o Ensino Fundamental algumas considerações interessantíssimas. Na primeira e quinta competência específicas para o Ensino Fundamental, a BNCC discorre que é importante:

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e das 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, até mesmo com impactos no mundo do trabalho. [...] 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, 2020, p. 267).

Em complemento, tem-se que os Parâmetros Curriculares Nacionais para a matemática (PCN's), de 1997, citam o seguinte:

É importante que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (Brasil, 1997, p. 25).

No contexto das análises de tais regulamentações educacionais brasileiras, temos que a matemática precisa ser encarada como uma disciplina cujos conteúdos estão entrelaçados com a realidade social cotidiana dos educandos. A realidade da educação matemática é uma realidade intrínseca e correlacionada aos problemas e

situações da vida dos educandos e torna-se fundamental compreender que os conceitos matemáticos impulsionam o desenvolvimento das capacidades intelectuais dos mesmos.

Na disciplina de Matemática é característico que haja um nível de complexidade com relação as questões que envolvem o ensino de alguns conteúdos específicos. A ciência em questão se organiza em áreas que podem se dividir em aritmética, álgebra, geometria e estatística, etc.

A aritmética tem em sua origem etimológica do grego arithmos que significa número, sendo assim é o campo de atuação matemático que lida diretamente com as questões que envolvem os números e as operações fundamentais matemáticas de adições, subtrações, multiplicações e divisões, podendo ainda fazer a inclusão da exponenciação, radiciação e logaritmiação. Compreender a aritmética se faz necessário para a compressão das demais áreas, uma vez que estão interacionadas.¹⁰

O campo de referência da álgebra atua em consonância a generalização da aritmética, pois possibilita a aplicabilidade de variáveis nas representações numéricas, com base na busca das resolutivas usando fórmulas, situações problemas e também a aplicação de grandezas representadas caracteristicamente por símbolos.¹¹

A geometria por sua vez é o campo de atuação da matemática que está plenamente relacionado ao estudo do espaço e as figuras que podem ocupá-lo. O estudo da geometria pode ser organizado em geometria plana, espacial e analítica. A geometria plana compreende o estudo das figuras planas, envolvendo os conceitos de ponto, reta, plano, perímetro entre outras aplicações. A área espacial possibilita estudar os objetos que se apresentam na forma tridimensional. Por fim, a geometria analítica é responsável em representar os elementos geométricos com base na utilização das expressões algébricas.¹²

O outro campo de atuação da ciência matemática é a estatística que possibilita tratar a coleta de dados, analisá-los, interpretá-los e, posteriormente, fazer a apresentação desses dados. A estatística envolve também um conjunto de métodos

¹⁰ Ver Conceito de Aritmética. Disponível em: <https://lirte.pesquisa.ufabc.edu.br/matreematica/a-matematica-do-cotidiano/ramos/aritmetica/>. Acesso em: 9 out. 2024.

¹¹ Ver “O que é álgebra?”. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-algebra.htm>. Acesso em: 9 out. 2024.

¹² Ver “O que é geometria?”. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-geometria.htm>. Acesso em: 9 out. 2024.

que são empregados durante todo o planejamento dos experimentos que pretendem ser desenvolvidos, propondo veracidade nas conclusões sobre as informações coletadas.

Ao citar algumas das subdivisões da matemática é importante também ressaltar a abstração matemática, que é um fato implicate no processo de ensino-aprendizagem desta ciência. Tal abstração é o fator que desconecta a matemática da realidade, o que conseqüentemente acaba estando presente em todas as áreas de atuação citadas acima. É justamente o uso da manipulação simbólica da matemática, que exige um trabalho mental com símbolos, que não propõe tanto significado com a realidade, com o cotidiano, que é o fator no qual é chamado de abstrato e que dificulta a compreensão da matemática para muitos educandos.

Tais apontamentos validam o que é posto em relato pela BNCC, onde ela condiciona um ensinamento preparatório para o estudante, aplicando os conceitos matemáticos dentro e fora do espaço escolar. Ela busca elencar a linguagem matemática puramente como ela deve ser e, a posteriori, após a compreensão do educando acerca dessa linguagem, são desenvolvidas as associações e as aplicações cotidianas, afim de propor experimentação e prática.

A BNCC (2020) propõe também alguns pontos para o ensino da matemática, dentre eles, gostaria de citar os seguintes:

- Enquanto os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática organizavam o currículo do Ensino Fundamental em blocos de conteúdos: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação; a BNCC estrutura os objetos de conhecimento em unidades temáticas: Números, Geometria, Álgebra, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística.
- Na BNCC, o trabalho com a Álgebra assume uma dimensão ampliada e se torna uma unidade temática. Dessa forma, a Álgebra está presente do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental, com o propósito de desenvolver o pensamento algébrico, que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos.
- Ao defender a importância dos recursos didáticos para a apreensão de significados dos objetos matemáticos, a nova versão da BNCC utiliza o

termo “software de geometria dinâmica”. Entende-se por softwares de geometria dinâmica aqueles capazes de construir e manipular objetos geométricos na tela do computador com possibilidade de “arrastar” a figura construída utilizando o mouse (Da Silva; Penteado, 2009).

Problematizando um pouco mais a perspectiva sobre recursos didáticos e expandindo tal conceituação, podemos utilizar também o termo materiais didáticos, que segundo Thies e Alves:

Nesse contexto, entende-se que o ensino não acontece sem que o professor disponha de “Materiais Didáticos” (MD) para trabalhar os diferentes conceitos a serem aprendidos pelos alunos. Mas o que de fato são materiais didáticos? Na verdade, entendemos por material didático todo aquele objeto disponível ao professor e aos alunos que contribua com o processo de aprendizagem, incluindo-se nessa ideia: mesas, cadeiras, cadernos, caneta, borracha, lápis, quadro e giz, folhas mimeografadas ou fotocopiadas, livros didáticos, materiais manipulativos e/ou concretos, cartazes, retroprojeto, data show, jogos, computadores, etc. Novas ou velhas, as tecnologias de ensino sempre acompanharam a prática docente, não sendo, na verdade, uma novidade e convivendo simultaneamente no universo escolar (Thies; Alves, 2013, p. 183-184).

A citação anterior propõe uma reflexão acerca do que seriam esses “materiais didáticos” onde é notório que existe uma vasta possibilidade de ferramentas, objetos e mecanismos cotidianos que podem ser usados para tal finalidade. O que Thies e Alves possibilitam com suas palavras é entender que independentemente do material, da época, ou de quem o esteja utilizando, a sua função só será pedagógica se ela for condicionada com a relação do professor como o mediador desse processo, buscando possibilidades de integração entre os materiais concretos e os sentidos do ensinar-aprender.

Ainda com relação à ideia de materiais didáticos, temos que seriam materiais manipuláveis que podem ser compreendidos como todo aquele material que possibilita a interação com o contato físico, seja com a finalidade de tocar, movimentar, sentir, etc. É justamente um objeto que condiciona a aplicação de um conteúdo em seu cotidiano por meio da representação de um elemento físico. Neste caso, os materiais didáticos podem ser definidos como propostas pedagógicas para o ensino, e, no caso em questão da nossa pesquisa, do ensino da matemática. Assim, de acordo com Sousa e Oliveira:

Uma das definições de materiais manipuláveis mais conhecidas é a de Reys [...], que define materiais manipuláveis como ‘objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia’. (Sousa; Oliveira apud Alves, 2016, n.p.).

Diante disso é coerente ainda dizer que os materiais manipuláveis possibilitam uma interação entre alunos e professores, pois visam facilitar a compreensão para os temas que são postos ao decorrer das aulas, além de desenvolver inovação na didática docente, oportunizando uma melhor compreensão sobre aquilo que é lecionado.

Com relação ao Geogebra e pensando tal aplicativo com um recurso ou material didático, um estudo de Jakson Ferreira de Sousa, intitulado “Uso do Geogebra no Ensino da Matemática”, o autor afirma que as exigências por novos conteúdos, recursos e materiais didáticos, são eminentes, o que torna necessário “novas abordagens, com o intuito de contemplar a cidadania e a criatividade. Nesta perspectiva, é preciso despertar para novas possibilidades, o que envolve o uso das tecnologias digitais, por se tratar de algo presente e atual no cotidiano das pessoas” (Sousa, 2018, p. 14-15).

A amplitude na utilização de ferramentas e dispositivos tecnológicos e softwares de ensino também visa integralizar os espaços da sociedade, visto que hodiernamente os educandos tendem a estar cada vez mais inteirados com a diversidade de inovações e possibilidades de aprendizagem em outros espaços que diferem da escola. Diante dessa alta interatividade é notório que as escolas possam condicionar estratégias para que os educandos sejam aptos à utilização de ferramentas digitais que venham condicionar e propor significância ao que é ensinado, do contrário teremos instituições obsoletas quanto às formas de ensino. Assim, corroborando com tal perspectiva, de acordo com D’Ambrósio:

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a “sociedade do conhecimento”. A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto. Sobretudo ao se falar em ciência e tecnologia. Será essencial para a escola estimar a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e nas expectativas da sociedade. Isso será impossível de atingir sem ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro (D’Ambrósio, 2009, p. 80).

Para o autor estamos vivendo na era chamada de “sociedade do conhecimento”, onde não há mais uma justificativa para que a escola ainda apresente

conhecimentos, ensino e metodologias ultrapassadas, como ele coloca, obsoletas. Em suma, já há quase três décadas atrás, D'Ambrósio já vinha propondo a importância em trazer inovações didáticas e tecnológicas para as questões que compreendem o ensino. E assim como cita a BNCC:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação, de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BNCC apud Rodrigues, 2023, n.p.).

O apontamento anterior da Base Nacional Curricular Comum evidencia que o processo comunicativo por meio das tecnologias digitais exercer um tanto de amplitude, pois além, de integrar o processo de envio e recebimento de informações ou processamento de dados, tal ação deve ocorrer de forma crítica, significativa e ética. Em outras palavras esse processo de comunicação não consiste somente em expor dados ou informações, do contrário, é desenvolvida toda uma análise e mapeamento sobre o que pode ou não ser compartilhado.

3.2 Transformações Práticas da Docência Utilizando o Geogebra

O Geogebra é um tipo de software matemático que faz uma junção combinatória entre alguns campos da matemática, como por exemplo, a álgebra, geometria, estatística, bem como a elaboração gráfica. O mesmo é amplamente utilizado nos espaços educacionais, como nas escolas por exemplo, desenvolvendo assim o contato com as nuances práticas da matemática para aqueles que fazem uso de tal ferramenta.

Usado de forma online ou offline o software permite que a comunidade educacional, alunos e professores, possam vislumbrar como tal ferramenta condiciona as concepções da matemática resignificando o ensino e promovendo qualidade quanto ao que é visto teoricamente, de modo que tal plataforma permite fazer a plena ligação entre as esferas da teoria e da prática.

É válido ressaltar que antes de pôr em prática a usualidade de tal ferramenta no cotidiano docente é importante recordar que vivemos em um cenário onde há um contraste quanto ao acesso das tecnologias educacionais, o que condiciona que

ensino da matemática venha ocorrer de forma desigual nas esferas de ensino, sejam instituições públicas ou privadas.

A matemática tende a conter uma linguagem abstrata que faz parte da sua natureza como ciência e quando não é mediada de forma clara, causa frustrações e desistências quanto ao seu aprendizado por parte dos educandos. Evidentemente essa desistência nem sempre é provocada pela mediação docente, mas pela falta de entendimento dos educandos sobre quando e onde aplicar os conceitos matemáticos vistos nas rotinas escolares.

Em um estudo desenvolvido por Tiago Santos de Araújo sobre o “Uso da plataforma geogebra como ferramenta de ensino e aprendizagem de matemática para o Ensino Fundamental e o Ensino Médio”, o autor aponta o seguinte:

A metodologia adotada no ensino da matemática usando apenas o quadro tem se mostrado ao longo dos anos para os estudantes como uma forma difícil de estudar, cansativa, desinteressante, sem interdisciplinaridade e sem aplicação com o cotidiano. Muitos mostram uma aversão a esta matemática, e cada vez mais estudantes desistem da matemática. A abstração que a matemática exige torna cada vez mais difícil aprender, pois a apresentação muitas vezes distante da realidade de mundo atual do estudante (Araújo, 2021, p. 11).

Tal apontamento é completamente válido, pois esta realidade é a que vivenciamos hodiernamente nos ambientes educacionais. O “x” da questão está no fato de que a matemática precisa ser vista e ensinada com novos olhares, uma vez que a mesma é fundamental para uma série de outras disciplinas e base para a formação de inúmeros cursos, de onde consequentemente surgirão futuros profissionais.

Notoriamente sabemos que o processo contemporâneo condiciona os estudantes a estarem mais interligados com os espaços digitais, fazendo com que o ensino tradicional da matemática, com a usualidade de quadro, giz e material didático se tornem obsoletos, uma vez que a geração atual convive cotidianamente com o mundo digital e tecnológico não conseguindo manter por muito tempo o foco naquilo que, para muito, é ultrapassado. Um tipo de ensino-aprendizagem entediante, cansativo e enfadonho.

É com base nesses desafios com relação ao ensino tradicional que as ferramentas e dispositivos digitais surgem apresentando alternativas didáticas e pedagógicas. Eles são considerados aptos para promover o desenvolvimento do ensino, no estudo em questão, no ensino matemático, visto que o uso de plataformas

e mídias digitais podem ser vistas como estratégicas que permitem o desenvolvimento da aprendizagem. Para Oliveira:

O uso das tecnologias na sala de aula hoje em dia é um assunto bastante discutido. Percebe-se que a tecnologia, além de fazer parte do cotidiano das pessoas, está também fazendo parte das salas de aula, seja com o uso do Data show, da TV, do notebook, do celular entre outros (Oliveira, 2021, p. 8).

Com base nessa associação das mídias digitais e como elas contribuem para as relações de ensino e aprendizagem, é possível estabelecer uma análise comparativa sobre como a plataforma de ensino, ou o software Geogebra, pode desenvolver uma maior e melhor eficiência no desenvolvimento do estudo matemático, bem como as aplicações dos conceitos, sejam eles em nível de ensino fundamental, médio ou superior.

Alguns fatores são determinantes para os apontamentos em torno do fato de que o Geogebra é um agente positivo quanto às relações de ensino. Dentre eles, temos que ele é um software dinâmico, gratuito e de fácil aquisição, podendo ser usado de forma online ou offline, condicionando a comunidade educacional uma excelente oportunidade de vivenciar de forma prática os temas relacionados a álgebra e geometria, por exemplo.

Quando se diz que o software é dinâmico se dá em referência às suas múltiplas funções, bem como o desenvolvimento que sua interface desempenha ao reagir aos comandos ou orientações postas pelo usuário, como exemplo, na projeção de um sólido geométrico, com simples comandos, rapidamente o software interage, promovendo sua planificação ou não. A mesma interação pode ser vista nas representações gráficas de projeções no plano cartesiano, entre outros. Com base nisso, sobre o Geogebra, Scaldelai cita que:

Por possibilitar o trabalho com diferentes representações e aspectos matemáticos (algébricos, geométricos e aritméticos) simultaneamente e de forma dinâmica, ele possibilita a elaboração de tarefas exploratórias que proporcionam ao aluno pensar e fazer matemática, de modo a construir e significar ideias matemáticas com certa autonomia, rompendo com o ensino pautado na “transmissão de conhecimento” (Scaldelai, 2014, p.16-17).

Um outro fator contribuinte para adoção de tal ferramenta é o fácil acesso, pois atualmente o Geogebra pode ser utilizado tanto nos computadores como nos smartphones. Uma vez instalado num smartphone, por exemplo, o software aumenta a sua probabilidade de alcance e uso por parte dos usuários, o que consequentemente

em um espaço onde existe um direcionamento correto quanto ao uso dos smartphones para fins educacionais, o aplicativo do Geogebra pode ser uma excelente ferramenta contribuinte para o ensino.

Outro fator que torna o Geogebra contribuinte e eficaz nas questões educacionais se dá em razão dele ser entendido atualmente como uma plataforma de ensino, capaz de condicionar aos professores a criação de espaços e ambientes interacionais para os educandos, possibilitando assim que a plataforma possa dispor de inúmeras atividades pedagógicas postas para resolução pelos professores, afim de que a interação dos discentes no ambiente virtual de aprendizagem seja ainda mais significativa.

Para que tal processo ocorra é notório que os docentes estejam abertos a tais possibilidades de ensino, pois de nada adianta haver o uso das plataformas e os equipamentos necessários para tal, sem que haja um encaminhamento pedagógico válido sobre o que dever ser seguido, de modo que os professores são os mediadores fundamentais nesse quesito, onde conseguem pôr para os educandos as interações cabíveis entre os conteúdos teóricos da matemática e suas aplicações práticas na plataforma de ensino. Dentro desse contexto, Scaldelai enfatiza que:

Isso envolve necessariamente uma mudança na percepção do professor sobre o processo didático e sobre sua função em meio ao processo de ensino e aprendizagem, já que ele passa a ter a função de estruturar tarefas desafiadoras e que ofereçam as condições para o engajamento do aluno na atividade, enquanto o professor media e provoca esse aluno para que as ideias sejam desencadeadas e articuladas (Scaldelai, 2014, p.17).

Tal citação remete novamente a ideia de que em pleno século XXI o ensino da matemática não pode ser visto pelos mesmos olhos. Os profissionais dessa área precisam estar em constante busca pelo aperfeiçoamento do ensino desta disciplina, visto que lidamos com uma geração que busca constante interesse por aquilo que é dinâmico, prático e interessante.

Outro ponto positivo no processo interacional com a plataforma do Geogebra é com relação ao fato dos usuários poderem interagir com os autores que contribuem para o desenvolvimento da plataforma. Tal interação acaba transformando a plataforma numa espécie de rede social, podendo haver o acompanhamento quanto a construção de tarefas feitas por outros usuários e vice-versa, possibilitando uma maior dinamização e aprendizagem durante o uso da plataforma.

Como se trata de uma plataforma de interesse público educacional, o Geogebra condiciona em seu desempenho uma aprendizagem colaborativa, onde os usuários da mesma podem atuar em conjunto para que alcancem objetivos comuns e assim possam resolver as possíveis problemáticas. Tal abordagem de ensino permite expandir uma valorização quanto aos integrantes deste espaço, uma vez que a troca de informações, nesse caso a troca de tarefas, promove uma construção conjunta do conhecimento e assim o desenvolvimento de habilidades, sejam elas de cunho matemático ou de cunho social.

É válido ainda frisar que na aprendizagem colaborativa todos os integrantes são importantes, uma vez que assumem um papel ativo, contribuindo com suas perspectivas, habilidades e conhecimentos sobre aquilo que é posto, afim de que em conjunto e com o estudo contínuo busquem o melhor desenvolvimento. Para Melo, o Geogebra:

[...] é um programa que permite ao aluno construir o próprio conhecimento através de construções geométricas dinâmicas, com ferramentas que permitem: construir e medir polígonos e figuras; transladar, ampliar, girar e ocultar objetos; construir cônicas; utilizar cores e linhas variadas; rever o histórico de uma construção; comparar geometria e álgebra, ao mesmo tempo, por conta da existência de uma janela geométrica e de outra algébrica; testar hipótese e explorar teoremas; variar parâmetros; ou seja, trabalhar quase todo conteúdo matemático de ensino fundamental, médio e superior (Melo, 2014, p. 42).

Com base nas diversas concepções postas é indiscutível o fato de que a plataforma de ensino Geogebra é amplamente considerada um agente positivo no ensino matemático. A sua variedade de ferramentas dinâmicas que possibilitam a exploração dos campos matemáticos tende a facilitar a compreensão dos educandos, pois se trata de um ambiente que conta com uma visualização dinâmica, uma interatividade entre docentes e discentes que pode ser aplicada nos diferentes níveis de ensino, um engajamento e aprendizagem colaborativa, a exploração prática de conceitos matemáticos, além da integração do currículo e a séries de recursos colaborativos.

Tais aspectos proporcionam e transformam o Geogebra numa ferramenta útil, positiva, eficaz, dinâmica, que atende a linguagem da geração de alunos conectados as mídias digitais, fazendo com que ele seja um mecanismo enriquecedor para a aprendizagem e ensino matemático, podendo ser usados dentro e fora da sala de aula.

4. ANÁLISES COMPARATIVAS ENTRE AS PRÁTICAS DOCENTES DO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DO GEOGEBRA POR PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

A palavra pesquisa vem etimologicamente do latim “perquirere”, que tem um significado na língua portuguesa associado a palavra perquirir, que por sua vez possui o sentido de investigar. Doutro lado, a palavra análise vem do grego “análysis” que possui significância referente a “dissolução”, propondo assim a melhor compreensão acerca de algo.

O capítulo em questão tratará da análise das práticas docentes com relação ao ensino da matemática, afim de permitir o desenvolvimento de um parecer com base na utilização das ferramentas colaborativas de ensino, em específico o uso do Geogebra como instrumento didático mediador do ensino da matemática. A pesquisa foi realizada em duas instituições de ensino da cidade de Natal, no Rio Grande do Norte.

O público que foi possível coletar as informações compreendem a comunidade educacional de professores licenciados no curso de Matemática que possuem interação com a educação básica, sejam eles referentes ao ensino fundamental ou médio. Como forma de coletar os dados foi disponibilizado um questionário afim de buscar compreender como atuam tais docentes com relação à utilização de ferramentas colaborativas e do software Geogebra.

Como cita Marconi e Lakatos, “o questionário é um instrumento desenvolvido cientificamente, composto de um conjunto de perguntas ordenadas de acordo com um critério predeterminado, que deve ser respondido sem a presença do entrevistador” (Marconi; Lakatos, 2007, p. 100). De fato, esta colocação é aplicável a metodologia usada na construção deste trabalho, uma vez que parte da pesquisa ocorreu com a disposição da coleta de informações com base no questionário disposto previamente aos educadores.

O questionário foi organizado em dez perguntas mescladas entre ordem aberta e fechada. As questões de ordem fechada contavam com as possibilidades de duas e três alternativas, afim de especificar a área de atuação dos docentes. As perguntas de formato aberto visavam trazer opiniões e especificidades com relação à metodologia dos docentes usadas em sala com relação às ferramentas colaborativas e assuntos relacionados ao Geogebra.

O questionário foi disponibilizado de forma virtual, através de um link gerado pelo Google Forms. Como a intenção era alcançar o público que atua dentro do ensino fundamental e médio de escolas de caráter público e privado, ou em ambas, afim de possibilitar e desenvolver um comparativo entre esses espaços, a melhor opção por praticidade e economia de tempo foi optar pelo modelo virtual de questionário. Já que a plataformização também pode contribuir com a diversificação da pesquisa de campo.

O envio do questionário ocorreu de forma virtual, onde o mesmo foi montado na plataforma Google Forms, proporcionando a geração de um link que foi encaminhado por meio das mídias digitais (e-mails e WhatsApp) para o público alvo da coleta de dados.¹³

A coleta de informações se iniciou a partir do dia 18 de julho de 2024 e permaneceu aberto até o dia 24 do referido mês. O formulário foi encaminhado especificamente para docentes de matemática que atuam no segmento público e privado da educação básica. O intuito dessa coleta de dados é compreender um pouco da dinâmica que estes profissionais desenvolvem, bem como o contato que mantém com relação às ferramentas e dispositivos digitais colaborativos de ensino, como é o caso do Geogebra.

É importante ressaltar que o questionário compreende um método de pesquisa qualitativa, que por sua vez propõe um estudo subjetivo do tema, possibilitando entender melhor o funcionamento do tema em estudo, assim como o posicionamento de terceiros, bem como a obtenção de dados descritivos e oportunizando uma preocupação no retratamento das informações dos participantes. E conforme apontam Moysés e Moori:

É importante salientar que como foi utilizado um método qualitativo de pesquisa, a partir de uma amostra não probabilística, a validade dos resultados é interna, ou seja, vale apenas para a amostra estudada (Moysés; Moori, 2007, p. 7).

A primeira questão da pesquisa se referia a formação acadêmica dos entrevistados, em caráter fechado eles tinham a opção de responder em qual segmento da educação básica eles atuavam, podendo indicar a resposta para o Ensino Fundamental Anos Finais, Ensino Médio ou EJA – Educação de Jovens e

¹³ Sobre os questionários eletrônicos, ver Moysés & Moori, 2007, p. 4.

Adultos. A seguir tem-se o gráfico 01 que propõe a ilustração da quantidade de entrevistados e como organizou-se a distribuição das respostas coletadas.

Ao analisar a coleta de dados para tal questionamento, ficou evidente que das 13 respostas coletadas dos entrevistados, 61,5% dos professores atuam no Ensino Fundamental – Anos Finais e 38,5% são atuantes do ensino médio. Mais adiante será possível perceber a distribuição destes professores quanto ao ensino público e privado, ambos do município de Natal/RN.

Em qual segmento da educação básica você atua?

13 respostas

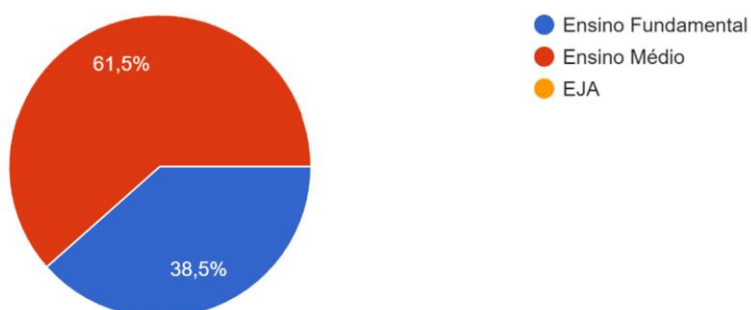


Gráfico 01 – Questão 01 (Em qual segmento da educação básica você atua?). Fonte: autoria própria – dados obtidos pelo envio da pesquisa coletada.

A segunda pergunta do questionário visava compreender em qual rede de ensino atuam os docentes, ou seja, quais docentes atuavam na rede pública de ensino e quais na rede privada. Ao coletar as informações pelos professores entrevistados foi possível chegar à conclusão de que 53,8% dos docentes atuam na rede privada, 30,8% desenvolvem suas atividades de ensino na rede pública e 15,4% destes profissionais realizam jornadas de trabalho em ambas as redes de ensino.

Tais atuações se tornam bastante significativas, pois possibilitam perceber como os docentes tendem a desenvolver sua didática de ensino, bem como os desafios que enfrentam e as propostas de intervenção que propõem para que as relações de ensino e aprendizagem ocorram da melhor maneira possível. A seguir o gráfico 02 ilustra o percentual de respostas coletadas.

Você atua na rede pública ou privada de ensino?

13 respostas

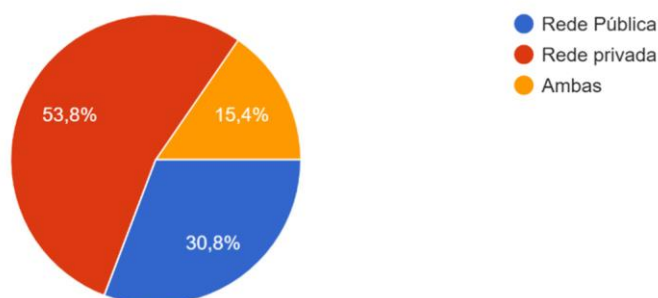


Gráfico 02 – Questão 02 (Você atua na rede pública ou privada de ensino?). Fonte: autoria própria – dados obtidos pelo envio da pesquisa coletada.

Com o intuito de adentrar na temática proposta por este trabalho e estreitar a pesquisa com relação aos assuntos propostos na discussão dessa escrita acadêmica, o terceiro questionamento buscou saber se os entrevistados possuíam conhecimento acerca da expressão “plataformização de ensino”. O gráfico 03 proposto demonstra o detalhamento das informações coletadas.

Já ouviu falar sobre plataformização de ensino?

13 respostas

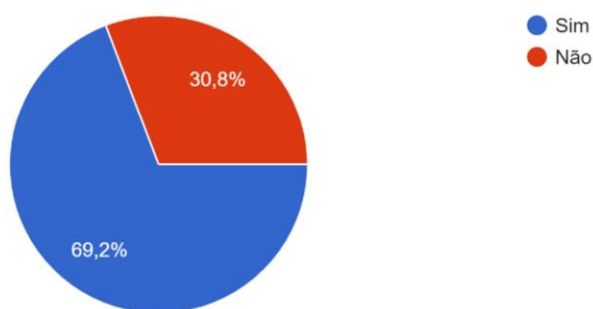


Gráfico 03 – Questão 03 (Já ouviu falar sobre plataformização de ensino?). Fonte: autoria própria – dados obtidos pelo envio da pesquisa coletada.

Em consonância a análise do gráfico é possível perceber que 69,2% dos docentes tem conhecimento acerca da expressão “plataformização de ensino” e 30,8% dizem não possuir conhecimento. Diante disso é possível ter uma base sobre a familiaridade do termo utilizado pela maior parte dos professores.

Como continuidade da coleta de informações sobre as ferramentas e dispositivos digitais que possibilitam e podem facilitar o ensino e a aprendizagem, a quarta pergunta buscou saber se os entrevistados possuíam conhecimento acerca do que são ferramentas colaborativas de ensino. No gráfico 04 a seguir é possível perceber a demonstração das informações, onde 92,3% dos professores dizem possuir conhecimento, enquanto 7,7% dizem não possuir conhecimento sobre tais ferramentas e dispositivos.

Você compreende o que são ferramentas colaborativas de ensino?

13 respostas

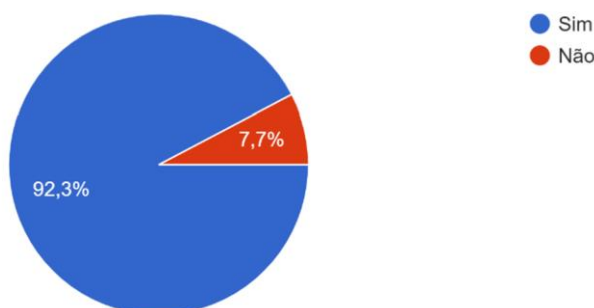


Gráfico 04 – Questão 04 (Você compreende o que são ferramentas colaborativas de ensino?). Fonte: autoria própria – dados obtidos pelo envio da pesquisa coletada.

Na perspectiva de analisar a prática cotidiana desses educadores, bem como a dinâmica em que é desenvolvido o ensino da matemática na educação básica de ensino, por parte desses professores, a quinta pergunta foi objetivada de forma aberta, afim de compreender se ao longo das aulas faz-se o uso de ferramentas colaborativas de ensino.

Na tabela 01 que se segue constam as respostas com relação ao que foi questionado no quinto item da pesquisa (Questão 05 – Em suas aulas você costuma adotar o uso de ferramentas colaborativas de ensino? Se sim, quais?).

Entrevistado 01	Não.
Entrevistado 02	Não.
Entrevistado 03	Não

Entrevistado 04	Não.
Entrevistado 05	Sou adepto da resolução de questões à mão. Utilizo, quando disponível, um projetor no quadro com alguma plataforma de questões.
Entrevistado 06	No momento não! O meu público não está familiarizado e o mais agravante é que não dispomos de recursos.
Entrevistado 07	Sim, uso de slides, jogos, quiz e tecnologias educacionais.
Entrevistado 08	Sim. Google Classroom, GeoGebra, Padlet.
Entrevistado 09	Geogebra, Math Lab, dentre outras.
Entrevistado 10	Geogebra, Plickers.
Entrevistado 11	Sim! Google Drive.
Entrevistado 12	Jogos.
Entrevistado 13	Não.

Tabela 01 – Questão 05 (Em suas aulas você costuma adotar o uso de ferramentas colaborativas de ensino? Se sim, quais?). Fonte: autoria própria – dados obtidos pelo envio da pesquisa coletada.

Dos professores que se propuseram a entrevista, cinco responderam “não” para o uso das ferramentas colaborativas de ensino. Um justificou a não usualidade com base em que o público de alunos não está familiarizado com tais métodos, além da agravante falta de recursos, somando assim um total de 06 professores que não fazem utilização de nenhum tipo de ferramenta colaborativa de ensino.

Dos entrevistados, sete propuseram a ideia de que fazem uso de algum tipo de ferramenta, sendo citadas o Geogebra, o Math Lab, o Plickers, o Padlet, dentre outros. Além dessas ferramentas que são associadas a recursos digitais, os docentes descreveram que usam jogos e projetores para dinamizarem as aulas.

Do total dos 13 professores entrevistados, um discorreu que é adepto de fazer a resolução de questões a mão, usando quando disponível um projetor para complementar os conteúdos vistos, com base em um banco de questões.

Deste tópico da coleta de informações é possível chegar à conclusão de que a maior parte dos educadores fazem uso, mesmo que não frequentemente de alguma

ferramenta colaborativa de ensino, afim de proporcionar aprimoramento nas relações de ensino e aprendizagem da matemática.

A sexta questão da pesquisa permitiu coletar informações a respeito do reconhecimento dos professores sobre o software de ensino Geogebra. A seguir é possível ver no gráfico 05 a ilustração dos dados pela representação das repostas dos docentes.

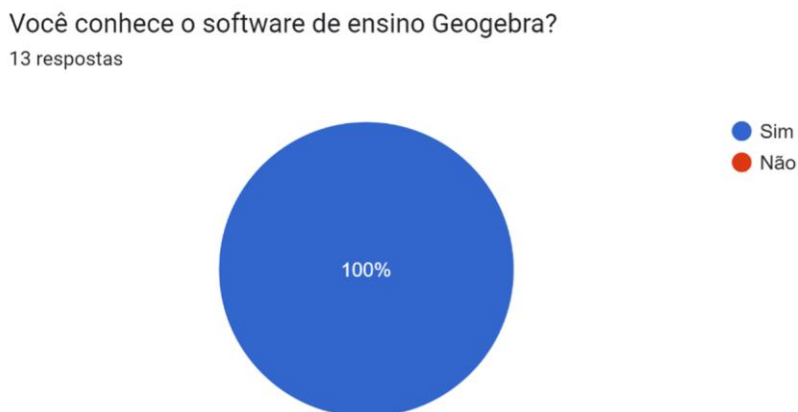


Gráfico 05 – Questão 06 (Você conhece o software de ensino Geogebra?). Fonte: autoria própria – dados obtidos pelo envio da pesquisa coletada.

Com base na análise do gráfico é nítido que todos os educadores matemáticos que responderam à questão possuem conhecimento acerca do software Geogebra. Tal questionamento contrasta com as questões anteriores, pois demonstra que os professores muitas vezes utilizam ou conhecem as ferramentas e dispositivos digitais, até utilizam plataformas de ensino ou também as conhecem, mas não estão ainda completamente familiarizados com os termos e expressões utilizadas comumente por profissionais de ensinos que convivem de forma mais próximas com os dispositivos tecnológicos.

Tal realidade reflete também o posicionamento do docente que afirma: “o mais agravante é que não dispomos de recursos” (tabela 01). Ou seja, o que ele parece afirmar é que as escolas não fornecem os recursos tecnológicos. O que pode transparecer também é que as escolas quando retornaram do momento pandêmico, o qual foi preciso utilizar plataformas de ensino e software auxiliares por causa do isolamento social, quando retornam a “normalidade” deixam de utilizar as plataformas de ensino e não implantam ou adaptam tais metodologias digitais para o momento atual do ambiente escolar.

Nos próximos tópicos da pesquisa veremos como os professores costumam incrementar a ferramenta Geogebra em suas respectivas metodologias didáticas de ensino, assim como as dificuldades que venham a surgir. Portanto, o questionamento a seguir visa compreender se os professores já adotaram o uso do Geogebra em suas aulas de Matemática e, em caso positivo, a pergunta solicita aos entrevistados que descrevam como foi a experiência na usualidade de tal ferramenta nas relações didáticas do ensino da matemática. Na tabela 02 a seguir é possível visualizar as respostas coletadas por parte dos docentes (Questão 07 – Você já adotou o uso do Geogebra em suas aulas de Matemática? Se sim, comente como foi essa experiência).

Entrevistado 01	Não.
Entrevistado 02	Não.
Entrevistado 03	Não.
Entrevistado 04	Não.
Entrevistado 05	Não.
Entrevistado 06	Sim. O GeoGebra foi amplamente utilizado no ensino de funções afins para a construção e análise detalhada de gráficos. Esta ferramenta permitiu aos alunos explorar de forma interativa como os parâmetros da função afim (como coeficientes linear e angular) afetavam a forma e a posição do gráfico. Além disso, o GeoGebra facilitou a compreensão de conceitos importantes, como intercepto y, inclinação da reta e suas variações com base nas mudanças nos valores dos coeficientes.
Entrevistado 07	Sim! Em algumas situações fiz uso para apresentar de forma dinâmica os conteúdos. Também utilizei para os próprios alunos realizarem suas construções.

Entrevistado 08	Sim. Interessante, do ponto de vista da elucidação do comportamento das funções no plano cartesiano e das figuras geométricas.
Entrevistado 09	Sim, em Geometria Analítica, Funções, Equações e Afins.
Entrevistado 10	Sim, usei em apresentação na pandemia.
Entrevistado 11	Foi excelente, os alunos amam.
Entrevistado 12	Ainda não.
Entrevistado 13	Boa.

Tabela 02 – Questão 07 (Você já adotou o uso do Geogebra em suas aulas de Matemática? Se sim, comente como foi essa experiência). Fonte: autoria própria – dados obtidos pelo envio da pesquisa coletada.

Das treze respostas coletadas, seis apontam que os professores não adotaram uso do Geogebra em suas aulas de matemática, o que comparando com os dados da questão anterior podemos manter uma análise comparativa de modo que mesmo havendo conhecimento acerca da plataforma por parte desses docentes, não significa dizer que há o uso do software.

Os demais professores relataram ter uma excelente experiência com a utilização do Geogebra para a educação matemática, uma vez que listaram alguns temas da matemática em que foi possível adotar o uso para potencializar o ensino da mesma. Dentre as áreas, os professores descreveram o uso na área das funções, do plano cartesiano, da geometria analítica, na inclinação de retas, na variação quando há mudanças de coeficientes, nas representações de figuras e sólidos geométricos, dentre outros.

Além de apresentarem a usualidade em conteúdos específicos, foi possível analisar uma leva de informações positivas sobre o Geogebra, de modo que a forma dinâmica que a plataforma possui contribui significativamente para o desenvolvimento do ensino matemático e, conseqüentemente, uma exploração interativa entre os educandos e os assuntos em questão.

Uma resposta interessante e que se encaixa na perspectiva anteriormente levantada sobre o uso das plataformas de ensino e softwares durante a pandemia e, posteriormente, não as usar mais ou não as usar com a mesma frequência, é a seguinte afirmativa do entrevistado 10 (tabela 02): “sim, usei em apresentação na

pandemia”. O que transparece na referida resposta é justamente um uso das plataformas de ensino e software intensificados pelo momento pandêmico, mas que posteriormente, foram deixadas de lado. Em parte, novamente, podemos supor uma falta de incentivo por parte das escolas de adaptarem o ambiente escolar com as novas metodologias digitais de ensino.

A questão seguinte da pesquisa buscava saber a opinião dos professores para entender se o Geogebra seria útil para o ensino da matemática. A tabela 03 a seguir retrata as informações respondidas pelos professores no item em questão (Questão 08 – Em sua opinião o Geogebra pode ser útil para o ensino da Matemática?).

Entrevistado 01	Sim.
Entrevistado 02	Sim.
Entrevistado 03	Sim.
Entrevistado 04	Sim.
Entrevistado 05	Sim. o GeoGebra é muito útil para o ensino da Matemática devido à sua capacidade de criar visualizações dinâmicas, permitir exploração interativa de conceitos matemáticos, ser intuitivo e abrangente para várias áreas da Matemática, facilitar o ensino colaborativo e preparar os alunos para o uso de tecnologia no mundo digital.
Entrevistado 06	Com certeza, tanto como forma de mostrar conceitos e estruturas geométricas como ensinando a usar a ferramenta.
Entrevistado 07	Com certeza, é uma grande aliada do ensino da matemática.
Entrevistado 08	De fato, principalmente no estudo de funções.
Entrevistado 09	Pode ser útil.
Entrevistado 10	Sim, muito.
Entrevistado 11	Muito.

Entrevistado 12	Sim.
Entrevistado 13	Sim.

Tabela 03 – Questão 08 (Em sua opinião o Geogebra pode ser útil para o ensino da Matemática?).
Fonte: autoria própria – dados obtidos pelo envio da pesquisa coletada.

É possível observar na tabela 03 acima que 100% das respostas coletadas apontam positivamente para a utilidade do Geogebra no ensino da Matemática. Dentre as informações obtidas foram vistas respostas mais sucintas como “sim” e “pode” até aquelas que apresentaram um relato acerca da exploração dinâmica que o software possui, afim de promover um ensino colaborativo.

Novamente percebemos um contraste entre as respostas das tabelas 03 e 02, o que suscita alguns apontamentos que podem servir para compreendermos o porquê de muitos dos docentes afirmarem não utilizar o Geogebra, mas afirmarem concomitantemente ao mesmo tempo que o software é extremamente importante para o auxílio da educação matemática.

Duas hipóteses surgem aqui. Uma que pode transparecer a falta de familiaridade e manuseio com a utilização do software por parte dos professores. E a outra, nos remete novamente aos problemas dos recursos disponíveis nas escolas. Ou seja, a pergunta é: as escolas estão adaptadas, integradas as plataformas de ensino, estão fazendo uso dos softwares para promover a integração entre professores e alunos? Parece que a resposta também é não.

A nona questão buscava saber dos educadores o fator que possibilitava maior dificuldade quanto ao uso da ferramenta nas aulas de matemática, em específico nas instituições em que lecionam. É válido ressaltar que os professores atuam tanto no segmento público como no privado, e em alguns casos em ambos espaços, podendo ser possível estabelecer um comparativo de como funcionam as instituições de ensino nestes espaços.

Na tabela 04 a seguir é possível identificar os relatos dos professores para com a realidade que vivenciam (Questão 09 – Em sua concepção qual o fator que maior dificulta o uso do Geogebra ao longo das aulas de matemática na instituição em que leciona?).

Entrevistado 01	Na sala do 9º ano, onde é introduzido o conteúdo de função, não tem projetor. De certo que o Geogebra não serve somente para tal, mas eu o aplicaria nisso, especificamente.
Entrevistado 02	Acesso a equipamentos, visto que, nem todos alunos dispõe de celular e a escola não dispõe de um laboratório de informática.
Entrevistado 03	A falta de tecnologias e rede wi-fi nas escolas públicas e até alguns particulares.
Entrevistado 04	A disponibilidade de infraestrutura para a utilização da ferramenta.
Entrevistado 05	O número de computadores disponíveis para o uso do software.
Entrevistado 06	Indisponibilidade de internet e projetores de imagem.
Entrevistado 07	Dispersão dos alunos quanto ao uso do computador.
Entrevistado 08	Acesso a equipamentos para todos os alunos.
Entrevistado 09	Falta de aparato tecnológico.
Entrevistado 10	Equipamentos computacional.
Entrevistado 11	Sem dificuldades.
Entrevistado 12	Infraestrutura.
Entrevistado 13	Internet.

Tabela 04 – Questão 09 (Em sua concepção qual o fator que maior dificulta o uso do Geogebra ao longo das aulas de matemática na instituição em que leciona?) Fonte: autoria própria – dados obtidos pelo envio da pesquisa coletada.

Com base na análise das respostas coletadas o fator mais agravante para utilização do Geogebra se dá em relação a falta de suporte tecnológico e infraestrutura, seja com ênfase na indisponibilidade de computadores, indisponibilidade de rede de internet e até a falta de projetores que possam facilitar o desenvolvimento de uma aula que abranja todos os educandos da mesma forma. As instituições públicas apresentam uma carência maior de equipamentos tecnológicos

e rede de internet demonstrando uma fragilidade e precariedade no uso dos softwares de ensino o que reflete a carência de recursos. Mas pelas respostas, percebemos que a falta de equipamentos tecnológicos e internet disponível afetam também as escolas privadas.

É válido ressaltar que existem educandos que também não possuem contato com telefones celulares, o que torna ainda mais inviável a utilização do Geogebra como ferramenta em sala de aula, uma vez que ainda que a plataforma possa funcionar offline se faz necessário o equipamento tecnológico para execução.

A última questão proposta pelo questionário aos educadores reflete acerca da formação docente para a utilização dos recursos que possibilitem o ensino da matemática. A seguir temos a representação das respostas dispostas na tabela 05 (Questão 10 – Você considera importante a formação e preparo docente para a utilização de recursos que proporcionem o ensino da Matemática?).

Entrevistado 01	Sim.
Entrevistado 02	Sim.
Entrevistado 03	Sim.
Entrevistado 04	Sim.
Entrevistado 05	Sim.
Entrevistado 06	Sim! Pois, muitos não têm conhecimento básico do uso de tais ferramentas. Também é importante frisar que não podemos fazer uso apenas por "achar" moderno, precisamos dominar tal ferramenta tecnicamente e metodologicamente.
Entrevistado 07	Acho importante. A ressalva é que, se a instituição de ensino não oferecer meios para a aplicação dessas técnicas, não será possível trabalhar tais habilidades com os estudantes, que seria o foco principal da formação.
Entrevistado 08	Sim, a formação e o preparo docente são fundamentais para a utilização eficaz de recursos que proporcionam o ensino da Matemática, como o GeoGebra e outras ferramentas digitais.

Entrevistado 09	Sim, é essencial que o professor tenha conhecido básico em tecnologias para que possa incrementar tecnologias educacionais em suas aulas.
Entrevistado 10	De fato! Devemos acompanhar a evolução.
Entrevistado 11	Muito.
Entrevistado 12	Sim.
Entrevistado 13	Sim.

Tabela 05 – Questão 10 (Você considera importante a formação e preparo docente para a utilização de recursos que proporcionem o ensino da Matemática?). Fonte: autoria própria – dados obtidos pelo envio da pesquisa coletada.

Em suma, neste item foi possível identificar que a formação contínua dos professores é indispensável para a utilização de recursos digitais, plataformas e ferramentas colaborativas de ensino, uma vez que há professores que não possuem conhecimento acerca desses ambientes e necessitam de instrução para uso e aplicabilidade das mesmas.

Em contrapartida, percebemos que existem fatores que envolvem a falta de incentivo na formação desses educadores por parte das instituições de ensino, que por sua vez precisariam oferecer meios para que tais metodologias tecnológicas e digitais fossem aplicadas ao longo das aulas. Mas precisamos compreender também que as escolas, principalmente as escolas públicas, lidam com particularidades e até precariedades financeiras e estruturais que não permitem a execução de tais formações e preparo dos docentes.

Assim, percebemos que o processo de formação é inteiramente ligado as informações que adquirimos durante o contínuo processo de aprendizagem, todavia não basta somente contabilizar informações, se faz necessário operar estas informações, do contrário as mesmas tornam-se estagnáveis e inoperantes.

Diante dos apontamentos postos anteriormente, a formação de professores é inteiramente necessária, uma vez que lidamos com um contínuo processo de modernização de ensino, tornando até um tanto obsoletas as informações e métodos de décadas atrás, que já tais métodos não têm tanta eficácia na atual geração de educandos. Com isso, aprimorar a prática docente com novos saberes é primordial para ressignificar as relações de ensino e aprendizagem.

Edgar Morin propõe uma reflexão interessante, onde o mesmo afirma o seguinte: “acho que devemos, sim, deixar de ver a humanidade como algo dado, fixo, mas sim como um produto de um devir sempre muito ambivalente” (Morin; Cyrulnik, 2004, p. 28). Diante disso é significativo entender que o processo de ensino e aprendizagem é modelado e ocorre mediante o condicionamento de novos estímulos, ou seja, não tende a ser fixo, é visto como um produto modelável, que pode ser potencializado à medida que é acrescido de novos conhecimentos.

E dentro desse contexto fundamental, as ferramentas e dispositivos tecnológicos e digitais de ensino, como o Geogebra, podem contribuir para que a educação matemática se efetiva e adentre num novo patamar de desenvolvimento atraindo e aproximando os educandos dos conceitos matemáticos, já que para muitos tais conceitos são inapreensíveis porque estão distantes da realidade dos educandos.

CONCLUSÃO

A dissertação do trabalho acadêmico em questão contou com uma pesquisa bibliográfica e qualitativa de caráter descritivo, afim de fazer uma coleta de informações com base no parecer das didáticas docentes, mediante a atuação destes na educação básica, em específico nos níveis de ensino fundamental e médio, sejam estes em instituições da esfera pública e privada do município de Natal.

A pesquisa qualitativa possibilita ainda desenvolver uma linha comparativa acerca das teorias e informações postas ao longo da escrita deste estudo, promovendo assim uma correspondência entre os autores usados como referência na construção da monografia e a usualidade docente dos temas aqui percorridos.

Com base nos métodos adotados para o estudo foi possível perceber a necessidade de formação continuada para os professores acerca do estudo das plataformas de ensino, com ênfase no software Geogebra e sua usualidade na prática cotidiana, onde existe parcial ou total desconhecimento desses termos por alguns profissionais, sendo necessário ampliar as condições de preparo e ensino sobre tais conceitos.

No que se refere o conhecimento do Geogebra como plataforma educacional de ensino é perceptível que dos professores entrevistados todos possuem entendimento sobre o que se trata o software, embora nem todos o usem com frequência em suas metodologias de ensino aplicadas em sala.

Interessante ressaltar que os processos de formação docente estão plenamente associados a vida dos professores, as suas respectivas atuações profissionais e o processo produzido pela escola, de modo que a integração destes espaços oportuniza o condicionamento e contínuo conhecimento, uma vez que em todas essas esferas ocorre o acréscimo de diferentes saberes.

Um fator que determina a falta de adoção da plataforma de ensino por alguns docentes se dá em função do desconhecimento de funcionamento que essa ferramenta possibilita e como integrá-la ao ensino matemático, pois a mesma necessita de recursos computacionais ou digitais para execução e, ao longo da pesquisa, foi possível identificar que um dos catalizadores para não usualidade se dá em função da falta de suporte computacional, aparato tecnológico, rede de

internet e formação de professores para o uso desta e de outras ferramentas colaborativas de ensino.

Conforme propõe Nóvoa (1992 p. 25), a formação deve ocorrer numa perspectiva denominada crítico-reflexiva, onde a mesma fornece aos professores os meios de um pensamento autônomo e que possibilite facilitar as formações auto participada, considerando os três processos de formação docentes, sendo estes: o desenvolvimento pessoal, o desenvolvimento profissional e o desenvolvimento organizacional.

Ao desenvolver tal estudo fica manifesto que os temas relacionados à aprendizagem ou ao ensino colaborativo e cooperativo estão também interconectados com a ideia de sociomaterialidade, tendo seu reconhecimento no ato de ensinar e aprender resultante das interações entre alunos e professores. Assim, também envolve uma perspectiva de desenvolvimento da autonomia dos indivíduos compactuados com as ferramentas e dispositivos tecnológicos e digitais. Esse processo ocorre em razão da diversidade de ferramentas e dispositivos tecnológicos e digitais que permeiam a atualidade e se conectam com a matemática, pois, como afirma D'Ambrósio:

Ao longo da evolução da humanidade, Matemática e tecnologia se desenvolveram em íntima associação, numa relação que poderíamos dizer simbiótica. A tecnologia entendida como convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), e a matemática são intrínsecas à busca solidária do sobreviver e de transcender. A geração do conhecimento matemático não pode, portanto ser dissociada da tecnologia disponível (D'Ambrósio, 1996, p.4).

É cabível ao longo do estudo desenvolver um comparativo no que se refere a etnomatemática, pois esta abordagem metodológica consiste em promover uma abordagem didática mais criativa, pluralizada e que permite dinamizar a didática de ensino, afim de condicionar vivacidade e ação de acordo com o ambiente em questão.

A consonância entre a etnomatemática e o estudo aqui desenvolvido apresenta a importância da integração com as tecnologias assistivas que por sua vez indicam os equipamentos, práticas, estratégias, serviços, dentre outras metodologias que permitam promover a autonomia e ampliar as habilidades dos indivíduos. Neste caso, as Tecnologias Assistivas (TA's) são válidas e cabíveis para o ensino dos conteúdos mais abstratos da matemática para todos os educandos, uma vez que estas permitem qualificar o que é ensinado.

Tal colocação permite reafirmar que o ensino que conta com metodologias dinâmicas ou algum tipo de recurso interativo tende a ser um superador de barreiras, pois com a aplicação das Tecnologias Assistivas é possível otimizar as relações de ensino e aprendizagem, percebendo também que o ensino da matemática tende a estar e ocorrer em diferentes contextos, culturas e com a utilização de diferentes ferramentas.

Portanto, é possível concluir que o estudo da plataformização tem a capacidade de promover a produtividade por meio de espaços virtuais ou digitais de interatividade. Ela possibilita uma infraestrutura que conecta os envolvidos sem a necessidade do contato físico presencial, mas para que isso ocorra há a necessidade de conhecimento, formação e preparo.

Em suma, a adoção do Geogebra como software na didática cotidiana é sinônimo de produtividade e dinamismo, pois a aplicabilidade dessa plataforma é entendida como o objeto da prática docente e, conseqüentemente, o seu processo de utilização seria a plataformização em conceito prático.

Logo, a utilização do Geogebra por parte da comunidade docente para as relações que contemplam o desenvolvimento e potencialidade da aprendizagem da matemática é claramente o processo de associação entre o humano como mediador e o não-humano como a ferramenta potencializadora prática, e que tal trato é visto como um recurso positivo, ativo e funcional.

6. REFERÊNCIAS

ALVES, Luana L. **A importância da matemática nos anos iniciais**. XXII EREMATSUL – Encontro Regional de Estudantes de Matemática do Sul. Curitiba, 2016. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/geemai/files/2017/11/A-IMPORT%C3%82NCIA-DA-MATEM%C3%81TICA-NOS-ANOS-INICIAS.pdf>. Acesso em: 9 out. 2024.

ARAÚJO, Tiago Santos de. **Uso da plataforma Geogebra como ferramenta de ensino e aprendizagem de matemática para o Ensino Fundamental e o Ensino Médio**. (Monografia). Curso Licenciatura em Matemática. Universidade Federal de Alagoas. Maceió, AL: 2021. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/123456789/9742/1/Uso%20da%20plataform%20Geogebra%20como%20ferramenta%20de%20ensino%20e%20aprendizagem%20de%20Matem%C3%A1tica%20para%20o%20ensino%20fundamental%20e%20o%20ensino%20m%C3%A9dio.pdf>. Acesso em: 9 out. 2024.

BARBOSA, Augusto César de Castro; CONCORDIDO, Cláudia Ferreira Reis. Ensino colaborativo em ciências exatas. **Revista Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 2 n. 3 p 60 -86 dezembro, 2009. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/download/21052/12527>. Acesso em: 10 maio 2024.

BENEDICT, Ruth. **Padrões da Cultura**. Tradução de Ricardo A. Rosenbucsh. Petrópolis – RJ: Vozes, 2013.

BERRÍO-ZAPATA, Cristian; RODRIGUES, Andréia C. da P.; GOMES, Layane R. G. Plataformas, plataformização e ecossistemas de software nas bases de dados acadêmicas: aspectos conceituais. In: BARROS, Thiago H. B.; TOGNOLI, Natalia B. **Organização do conhecimento responsável: promovendo sociedades democráticas e inclusivas**. Belém: Ed. UFPA, 2019, p. 361-371. Disponível em: <https://isko.org.br/wp-content/uploads/2021/02/LIVRO-ISKO-BRASIL-EDICAO-BELEM.pdf>. Acesso em: 10 maio 2024.

BLIKSTEIN, P. et al. **Relatório de política educacional: dados para um debate democrático na educação (D3E)**. São Paulo: D3E; Todos pela Educação, TLTL, 2021. Disponível em: https://d3e.com.br/wp-content/uploads/2021/04/REL6_d3e_Tecnologia_AF-digital_v6_2204.pdf. Acesso em: 10 maio 2024.

BORBA, Marcelo C. e PENTEADO, Miriam G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001, p. 112.

BRASIL. **Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em: 10 maio 2024.

_____. **Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014**: estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. Câmara dos Deputados. Disponível em: <https://normas.leg.br/?urn=urn:lex:br:federal:lei:2014-04-23;12965@2014-04-23>. Acesso em: 10 maio 2024.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Brasília, 2020, p. 265-319. Disponível em: <https://www.alex.pro.br/BNCC%20Matem%C3%A1tica.pdf>. Acesso em: 10 maio. 2024.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 10 maio. 2024.

_____. Ministério da Ciência. Gabinete da Ministra. Portaria nº 8.254, de 7 de junho de 2024. Disponível em: https://cgi.br/portarias/ano_numero/2024/8254/. Acesso em: 10 maio. 2024.

BISPO, Carolyne da C.; COSTA, Ananda Venise da; ARAUJO, Lucilene Pereira de; CARVALHO, Mizaél Pereira de. **O uso do Software GeoGebra como Ferramenta Auxiliar no Ensino da Função Quadrática**. CONEDU. Editora Realize, 2019. Disponível em: [TRABALHO_EV127_MD1_SA13_ID3574_28092019180124.pdf](#). Acesso em: 10 maio. 2024.

CARDOSO, Tatiana A. A utilização do software GeoGebra no ensino e aprendizagem da matemática. **Ideias e Inovação** v. 5, n.1, p. 45-52. Aracaju, 2019. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/ideiaseinovacao/article/download/7087/3278/19517>. Acesso em: 10 maio. 2024.

CGI.BR (Comitê Gestor da Internet no Brasil). **Educação em um cenário de plataformização e de economia dos dados: problemas e conceitos**. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. São Paulo, SP: CGI.br, 2022. Disponível em: https://cgi.br/media/docs/publicacoes/1/20220929112852/educacao_em_um_cenario_de_plataformiza%C3%A7ao_e_de_economia_de_dados_problemas_e_conceitos.pdf. Acesso em: 10 maio. 2024.

_____. **Decálogo do Comitê Gestor da Internet no Brasil: princípios para a governança e uso da Internet**. São Paulo: CGI.br, 2022. Disponível em: <https://www.cgi.br/principios/>. Acesso em: 10 maio. 2024.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria a prática**. 17 ed. Campinas, SP: Papirus, 2009.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática da Teoria a Prática**. Campinas, São Paulo: Papirus, 1996, p. 4.

DA SILVA, Guilherme H. Gomes; PENTEADO, Miriam G. **O trabalho com geometria dinâmica em uma perspectiva investigativa**. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. UTFPR, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/283795319_O_trabalho_com_geometria_dinamica_em_uma_perspectiva_investigativa. Acesso em: 9 out. 2024.

EVANGELISTA, Rafael de Almeida. Plataformas educacionais e o capitalismo de vigilância no Sul Global. In: CGI.BR. **Educação e tecnologias digitais: desafios e estratégias para a continuidade da aprendizagem em tempos de COVID-19**.

FILHO, Osmarilho dos Santos Pinheiro. **Trabalhando geometrias plana e espacial no geogebra e ousos de tecnologias por alunos e professores**. 2016. Monografia (Graduação em Licenciatura Plena em Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB.

LIBOS, Paula; MOREIRA Benedito Dielcio. **Cultura da convergência e plataformização na internet: escolas precisam de espaços inovadores, voltados para o aluno conectado**. 2021. IV Jornada Internacional de GEMInIS – Universidade Federal de São Carlos.

LIMA, Stephane. Educação, **Dados e Plataformas: análise descritiva dos termos de uso dos serviços educacionais Google e Microsoft**. São Paulo: Iniciativa Educação Aberta, 2020. Disponível em: <https://criancaeconsumo.org.br/wp-content/uploads/2022/02/relatorio-educacao-dados-e-plataformas.pdf>. Acesso em: 10 maio. 2024.

LORENZATO, Sérgio. **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2006.

MARCONI, Marina de A.; LAKATOS, Eva M. **Técnicas de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MELO, Tattiana F. de Oliveira. **O software Geogebra como elemento mediador na formação do conceito de polígonos semelhantes: um estudo na perspectiva do ensino desenvolvimental**. (Dissertação). Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Jataí, GO: 2014. Disponível em: [https://www.ifg.edu.br/attachments/article/1279/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Tattiana%20Fernandes%20de%20Oliveira%20Melo-2014%20\(.pdf%202534%20kb\).pdf](https://www.ifg.edu.br/attachments/article/1279/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Tattiana%20Fernandes%20de%20Oliveira%20Melo-2014%20(.pdf%202534%20kb).pdf). Acesso em: 9 out. 2024.

MOYSÉS, Gerson L. R.; MOORI, Roberto G. **Coleta de dados para a pesquisa acadêmica: um estudo sobre a elaboração, a validação e a aplicação eletrônica de questionário**. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu, PR, 2007, p. 1-10. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR660483_9457.pdf. Acesso em: 9 out. 2024.

MORIN, Edgar; CYRULNIK, Boris. **Diálogo sobre a Natureza Humana**. Lisboa: Instituto Piaget, 2004.

NICHOLS, T. P. et al. *Critical Literacy, Digital Platforms, and Datafication*. In: PANDYA, J. Z. et al. (Org.). **The Handbook of Critical Literacies**. New York: Routledge, 2021. p. 345-353. Disponível em: <https://phil-nichols-yhfk.squarespace.com/s/1644557.pdf>. Acesso em: 10 maio. 2024.

NÓVOA, Antonio Sampaio da. Formação de professores e profissão docente. Lisboa: Dom Quixote, 1992. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/4758>. Acesso em: 10 maio. 2024.

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2021, p. 19-32. Disponível em: <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/7/20211124201927/estudos-setoriais-educacao-e-tecnologias-digitais.pdf>. Acesso em: 10 maio. 2024.

OLIVEIRA, Edvaldo R. de. **O uso da tecnologia no ensino da matemática: contribuições do software Geogebra no ensino da função do 1º grau**. (Trabalho de Conclusão de Curso). Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática. IFPB. Patos, PB: 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1316>. Acesso em: 9 out. 2024.

PIMENTA, Selma Garrido. **Formação de professores: identidade e saberes da docência**. In: PIMENTA, Selma Garrido. (Org). Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo: Cortez Editora, 1999. (p. 15 a 34)

PIRINO, Bruna. Colonialismo de dados: delimitação conceitual e sua compreensão. **Caderno Virtual**, [S. l.], v. 1, n. 56, 2023. Disponível em: <https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/cadernovirtual/article/view/7032>. Acesso em: 5 out. 2024.

POELL, T.; NIEBORG, D.; VAN DIJCK, J. Plataformização. **Revista Fronteiras: Estudos Midiáticos**, v. 22, n. 1, p. 2-10, 2020. Disponível em: <https://revistas.unisinos.br/index.php/fronteiras/article/view/fem.2020.221.01>. Acesso em: 5 out. 2024.

RIVAS, Axel. La plataformización de la educación: un marco para definir las nuevas orientaciones de los sistemas educativos híbridos. **Reflexiones en progreso n. 46**. UNESCO, 2021. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377733_spa. Acesso em: 5 out. 2024.

RODRIGUES, Luciana B. P.; ARANTES, Sheila F. da S.; ESPÍRITO SANTO, André Cotelli do; MÓL, Antônio C. de A.; SIQUEIRA, Ana Paula L. de. O uso de tecnologia digital por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental: desafios e possibilidades. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, nº 29, 2023. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/23/29/o-uso-de-tecnologia-digital-por-professores-dos-anos-iniciais-do-ensino-fundamental-desafios-e-possibilidades>. Acesso em: 5 out. 2024.

SCALDELA, Dirceu. O software Geogebra. In. BASNIAK, Maria I.; ESTEVAM, Everton J. G. (Org.). **O GeoGebra e a matemática da educação básica: frações, estatística, círculo e circunferência**. Curitiba: Ithala, 2014. Disponível em: <https://pibid.unespar.edu.br/sobre/livros-pibid/geogebra-livro-do-professor.pdf/@@download/file/Geogebra%20Livro%20do%20Professor.pdf>. Acesso em: 9 out. 2024.

SILVA, Carlos José. O drama da economia. **Folha de Londrina**, Londrina, 23 abr. 1998. Caderno Economia, p.4.

SILVA, P. Protagonismo Humano-Não-Humano nas Práticas Pedagógicas. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação da Universidade da Bahia, Salvador, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/VvTjB3xrZGjffRvcgdyMHhQ>. Acesso em 17 de out. 2024.

SILVA, P.; COUTO, E. S. **Plataformização da aprendizagem e o protagonismo do ecrã nas práticas pedagógicas**, 2022. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.3697. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/3697/6895>. Acesso em: 9 out. 2024.

SOUSA, Jakson F. **Uso do Geogebra no ensino da matemática**. (Dissertação). Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado em Ensino. Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES. Lajeado, 2018. Disponível em: <https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/af54e2a0-e319-46ac-8496-7625df6c1caa/content>. Acesso em: 9 out. 2024.

_____. Plataformização da aprendizagem e o protagonismo de humanos e não humanos nas práticas pedagógicas. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v.40|e39146, 2024, p. 1-19. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/VvTjB3xrZGjffRvcgdyMHhQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 9 out. 2024.

THIES, Vania G.; ALVES, Antônio M. M. Material didático para os anos iniciais: ler, escrever e contar. In: NOGUEIRA, Gabriela Medeiros (org.). **Práticas pedagógicas na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental: diferentes perspectivas**. Rio Grande: Editora da FURG, 2013, p. 183-200. Disponível em: <https://sead.furg.br/images/cadernos/Novos/Cadernos/Volume016.pdf>. Acesso em: 9 out. 2024.

TRACTENBERG, Leonel e BARBASTEFANO, Rafael e Struchiner, Miriam. **Ensino Colaborativo Online (ECO): uma experiência aplicada ao ensino da Matemática**. Bolema, Rio Claro, São Paulo – SP, 2010.

URDANETA, Stephanie C. Diaz. **Compreensões sobre os objetos de aprendizagem elaborados com o Geogebra a partir de um mapeamento crítico em algumas fontes de pesquisa Latino-Americanas**. (Dissertação) Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020, p. 169. Disponível em: https://exatas.ufpr.br/ppgecm/wp-content/uploads/sites/27/2021/09/178_StephanieChiquinquiraDiazUrdaneta.pdf. Acesso em: 9 out. 2024.

VITORINO, Cíntia da Silva; OLIVEIRA, Allan Thales Ramos e ALVES, Lynn Rosalina Gama. **Apropriações e usos das plataformas digitais de ensino pelos docentes no brasil: uma revisão sistemática de literatura**. 2023.

APÊNDICES: QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES.

- 01.** Em qual segmento da educação básica você atua como docente de matemática?
- A)** Ensino Fundamental Anos Finais
 - B)** Ensino Médio
 - C)** EJA
- 02.** Você atua na rede pública ou privada de ensino?
- A)** Pública
 - B)** Privada
 - C)** Ambas
- 03.** Já ouviu falar sobre o termo plataformização de ensino?
- A)** Sim
 - B)** Não
- 04.** Você compreende o que são ferramentas colaborativas de ensino?
- A)** Sim
 - B)** Não
- 05.** Em suas aulas, você costuma adotar o uso de ferramentas colaborativas de ensino? Se sim, quais?
- 06.** Você conhece o software de ensino Geogebra?
- A)** Sim
 - B)** Não
- 07.** Você já adotou o uso do Geogebra em suas aulas de matemática? Se sim, comente como foi essa experiência.
- 08.** Em sua opinião como o Geogebra pode ser útil no ensino da matemática?
- 09.** Em sua concepção qual o fator que maior dificulta o uso do Geogebra ao longo das aulas de matemática na instituição em que leciona?
- 10.** Você considera importante a formação e preparo docente para a utilização de recursos que proporcionem o ensino da Matemática?