

### O laboratório virtual de Educação Matemática na formação continuada de professores de Matemática

Janeisi de Lima Meira<sup>1</sup>

Universidade Federal do Tocantins

Evanette Costa Moura de Lima<sup>2</sup>

Universidade Federal do Tocantins

#### RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo confeccionar um Laboratório Virtual de Educação Matemática (LVEM) que ficará disponível para professores e estudantes da Educação Básica de Arraias-TO, em que terão acesso aos links que os guiarão a outras plataformas, tendo acesso a softwares e aplicativos que podem ser manipulados virtualmente. O estudo abordou os desafios enfrentados no ensino dessa disciplina. O LVEM, em conjunto com programas de formação continuada e o desenvolvimento de sequências didáticas, foi utilizado para explorar práticas pedagógicas e promover o uso de Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA). A pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa, com revisão bibliográfica, estudo de campo e pesquisa-ação. Foi criada uma sala virtual (LVEM) com recursos para o ensino de Matemática e oferecido um curso de formação continuada aos professores. Eles elaboraram planos de ensino com Sequências Didáticas baseadas em ODA, implementando-os em suas salas de aula. Os resultados destacaram os benefícios do Laboratório Virtual de Educação Matemática para o ensino-aprendizagem da Matemática e a formação continuada dos professores, fornecendo uma abordagem eficaz que integra tecnologia, prática pedagógica e reflexão sobre o ensino de Matemática.

**Palavras-chave:** Laboratório Virtual de Matemática; Tecnologia da Informação e Comunicação; Formação continuada de professores.

#### The virtual Education in the continuing education of mathematics teachers Mathematics

#### ABSTRACT

The main objective of this research is to make a Virtual Mathematics Education Laboratory available to teachers and students of Basic Education in Arraias-TO, where they will have access to links that will guide them to other platforms, having access to software and applications that can be manipulated virtually. analyzed the impact of the Virtual Mathematics Education Laboratory (LVEM) on the development of Digital Learning Objects (DLOs) in the teaching of Mathematics. The study addressed the challenges faced in teaching this subject. The LVEM, together with continuing education programs and the development of didactic sequences, was used to explore

<sup>1</sup> Doutor pela Universidade Federal do Pará. Professor na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil, e no do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciências e Saúde - PPGECS. Endereço para correspondência: Rua: Travessa Juraildes de Sena Abreu, Bairro Arnaldo Pietro, Arraias, Tocantins, Brasil, CEP: 77330-000. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8081-8747>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0685357170615974>. E-mail: [janeisi@mail.uft.edu.br](mailto:janeisi@mail.uft.edu.br).

<sup>2</sup> Especialista em Educação Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Mestranda no Programa de Pós-graduação em Ensino em Ciências e Saúde (PPGECS) na Universidade Federal do Tocantins (UFT). Professora de matemática pela UFT. Coordenadora pedagógica da Secretaria Municipal de Educação na cidade de Arraias (SEMED), Arraias, Tocantins, Brasil. Endereço para correspondência: Rua: Travessa Juraildes de Sena Abreu, Bairro Arnaldo Pietro, Arraias, Tocantins, Brasil, CEP: 77330-000. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9721-044X>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5625462289937367>. E-mail: [evanettelima@mail.uft.edu.br](mailto:evanettelima@mail.uft.edu.br).

pedagogical practices and promote the use of DLOs. The research used a qualitative approach, with a literature review, field study and action research. A virtual classroom (LVEM) was created with resources for teaching mathematics and teachers were offered a continuing education course. They drew up teaching plans with Didactic Sequences based on ODA and implemented them in their classrooms. The results highlighted the benefits of the Virtual Mathematics Education Laboratory (VEML) for the teaching and learning of mathematics and the continuing training of teachers, providing an effective approach that integrates technology, pedagogical practice and reflection on the teaching of mathematics.

**Keywords:** Virtual Mathematics Laboratory; Information and Communication Technology; Continuing Teacher Education.

## **Lo virtual Educación matemática en la formación continua Matemáticas**

### **RESUMEN**

El objetivo principal de esta investigación es poner a disposición de los profesores y estudiantes de Educación Básica de Arraias-TO un Laboratorio Virtual de Educación Matemática, donde tendrán acceso a enlaces que los guiarán a otras plataformas, teniendo acceso a software y aplicaciones que pueden ser manipuladas virtualmente. Analizó el impacto del Laboratorio Virtual de Educación Matemática (LVEM) en el desarrollo de Objetos Digitales de Aprendizaje (ODA) en la enseñanza de la Matemática. El estudio abordó los retos a los que se enfrenta la enseñanza de esta asignatura. El LVEM, junto con los programas de formación continua y el desarrollo de secuencias didácticas, se utilizó para explorar las prácticas pedagógicas y promover el uso de ODA. La investigación utilizó un enfoque cualitativo, con revisión bibliográfica, estudio de campo e investigación-acción. Se creó un aula virtual (LVEM) con recursos para la enseñanza de las matemáticas y se ofreció a los profesores un curso de formación continua. Elaboraron planes de enseñanza con secuencias didácticas basadas en el ODA y las aplicaron en sus aulas. Los resultados pusieron de manifiesto los beneficios del Laboratorio Virtual de Educación Matemática (LVEM) para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y la formación continua de los profesores, proporcionando un enfoque eficaz que integra la tecnología, la práctica pedagógica y la reflexión sobre la enseñanza de las matemáticas.

**Palabras clave:** Laboratorio Virtual de Matemáticas; Tecnologías de la Información y Comunicación; Formación Continua de Profesores.

## **INTRODUÇÃO**

O ensino da Matemática enfrenta desafios constantes que a torna uma das disciplinas com maior índice de reprovação e evasão escolar. A complexidade dos conceitos, a falta de motivação dos alunos, seguido de uma abordagem pedagógica tradicional ancorada na exposição muitas vezes contribuem para esse cenário desafiador. No entanto, a necessidade de despertar o interesse dos estudantes, a perseguição pelo aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem e tornar a Matemática mais atrativa e útil, tem motivado professores a buscar novas metodologias e ferramentas educacionais.

Nesse contexto, o educador matemático surge como uma possibilidade de superação desses desafios, haja vista que esses profissionais são comprometidos com a missão de ensinar a Matemática, tornando-a acessível e significativa para os alunos, buscando assim compreender os conhecimentos necessários para se tornarem excelentes professores ao longo de sua trajetória

profissional. Pois, assim reconhecem que nesse processo existem lacunas em sua formação, motivando-os a buscar formações contínuas na tentativa de suprir essas necessidades.

Nesse sentido, o Laboratório Virtual de Educação Matemática (LVEM) apresenta-se como uma ferramenta inovadora no ensino da Matemática e na formação continuada de professores que ensinam essa componente curricular.

Ao longo das próximas seções, será examinado como o LVEM pode contribuir para superar os desafios do ensino da Matemática, proporcionando um ambiente virtual rico em recursos e atividades que envolvem os alunos de forma lúdica e eficaz. Para tanto, foi desenvolvido uma formação continuada com os professores de Educação básica, do município de Arraias, no sudeste tocantinense, com a pretensão de estimulá-los a usarem os recursos tecnológicos virtuais em suas práticas.

A análise será baseada em fundamentos teóricos sólidos, e serão explorados conceitos relacionados aos Materiais Didáticos (MD) e às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), ressaltando como esses recursos podem enriquecer as práticas pedagógicas e melhorar a compreensão dos conceitos matemáticos pelos alunos.

Ao longo deste artigo, será discutido acerca da importância da formação continuada de professores, especialmente no que diz respeito ao uso eficaz das TIC e à integração de recursos digitais como parte das estratégias de ensino. Também serão examinados estudos de caso e pesquisas que destacam experiências bem-sucedidas de utilização do LVEM em salas de aula, fornecendo *insights* sobre como essas ações podem ser implementadas de forma prática e eficiente.

Em última análise, o trabalho objetiva deixar como resultado um LVEM disponível para professores e estudantes da Educação Básica de Arraias-TO, terem acesso aos links que os guiarão a outras plataformas, tendo acesso a softwares e aplicativos que podem ser manipulados virtualmente.

Dessa forma, lançar luz sobre como o Laboratório Virtual de Educação Matemática pode ser uma ferramenta valiosa para enfrentar os desafios do ensino da Matemática, tornando-a mais eficiente e acessível aos alunos e ao mesmo tempo contribuindo para a formação continuada e o aprimoramento da prática dos professores. Ao explorar essa abordagem inovadora, espera-se inspirar educadores e pesquisadores a buscarem novas maneiras de ensinar e aprender Matemática, preparando os alunos para enfrentar os desafios do mundo moderno.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

### **O ensino da Matemática no Brasil**

O ensino de matemática no Brasil iniciou-se logo no primeiro século após a chegada dos portugueses ao território brasileiro. Os jesuítas, por intermédio do governador geral Tomé de Souza fundou a primeira escola elementar da rede de educação jesuíta em Salvador que posteriormente ampliou-se para a fundação de colégios em outras regiões do Brasil (Gomes, 2012).

Nessa época, o currículo de matemática nas escolas elementares era centrado nas operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, bem como na escrita de numeração decimal. Esse enfoque difere do que se observava nos colégios, onde o ensino da matemática ocupava um espaço menos proeminente, havendo uma ênfase maior no ensino do Latim. No entanto, em 1759, os Jesuítas foram expulsos das colônias e esse formato educacional foi substituído (Gomes, 2012). A partir de então, a direção das instituições educacionais passou a ser exercida por militares e religiosos, resultando em um maior destaque para o ensino de latim, grego, gramática, filosofia e retórica, em detrimento da matemática (Gomes, 2012).

Em 1827, surgiram as escolas de "primeiras letras", cujo foco era o ensino de ler, escrever e contar. Essas instituições foram criadas após a chegada da corte portuguesa ao Brasil, o que acarretou em diversas mudanças (Gomes, 2012). O ensino nessas escolas apresentava diferenças entre meninos e meninas, sendo que as alunas não aprendiam geometria e a operação de frações ordinárias, recebendo um ensino mais voltado para as práticas domésticas. Ainda no século XIX, o ensino secundário tinha como objetivo preparar os alunos para as academias militares.

Em 1837, foi fundado o Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro, onde o ensino da matemática era ofertado em todas as séries, tornando-se um modelo para o ensino secundário na época (Veiga, 2007; Gomes, 2012). Contudo, esse ensino era destinado apenas ao sexo masculino, visando prepará-los para cargos políticos e/ou administrativos (Gomes, 2012).

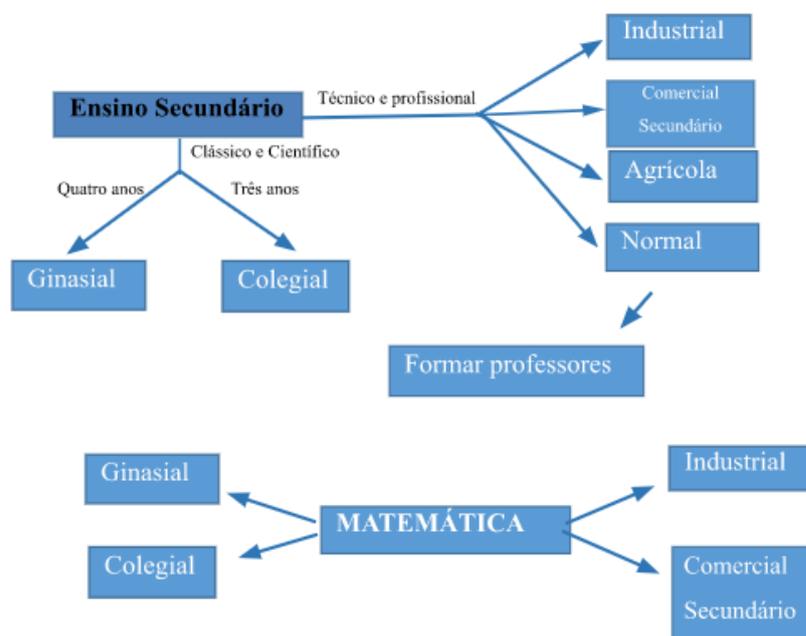
No ano de 1893, uma nova mudança foi implementada no modelo de organização do ensino, com a divisão dos alunos por turmas, séries e professor. Isso levou, em 1920, muitos estados brasileiros a fornecerem formação de professores, dada as profundas mudanças no cenário educacional (Veiga, 2007; Gomes, 2012).

Com o intuito de focar o ensino da matemática na formação técnica e humanista, em 1897 os educadores matemáticos organizaram o I Congresso Internacional de Matemática em Zurique. Esse desejo de mudança surgiu após os avanços tecnológicos e econômicos decorrentes da expansão industrial naquele período (Miorim, 1998).

Um pouco depois, em 1931, foram implementadas no Brasil algumas mudanças com o objetivo de fazer com que o estudante participasse ativamente do processo de construção do conhecimento, deixando de ser um receptor passivo. No entanto, nesse novo cenário, os professores enfrentaram algumas dificuldades para a consolidação dessa nova forma de ensino, tendo em vista a escassez de material nas escolas e também de recursos tecnológicos que atendessem as demandas

No período de 1942 a 1946, foram criados o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), com a matemática sendo dividida conforme pode ser visto na figura abaixo:

**Figura 1** – O ensino secundário regulamentado em 1942 de acordo com Gomes (2012)



Fonte: Lima (2023)

O ensino era marcadamente segregacionista e voltado para a elite. No entanto, a partir de 1950, houve a inclusão de estudantes de camadas populares, resultando em uma redução das exigências na seleção de profissionais.

Logo depois, por volta de 1971, o ensino de matemática no Brasil passou por outra transformação, sendo dividido em dois níveis: conhecimentos básicos e formação profissional. Por conta da escassez de recursos, a profissionalização da matemática não foi oferecida em todas as escolas públicas (Pavanello, 1993; Gomes, 2012).

É notável que o ensino da matemática sempre enfrentou desafios, como noções incompletas de conceitos, desinteresse dos alunos e professores, e falta de motivação por parte dos pais ou responsáveis para o bom desempenho na disciplina (Santos França; Santos, 2007). Diante disso, é fundamental que o professor, desempenhando um papel essencial no processo de ensino-aprendizagem, concentre-se nas necessidades individuais de cada aluno, buscando estratégias didáticas cada vez mais eficientes e investindo em sua formação continuada.

### **A importância do uso das tecnologias no ensino da Matemática**

Nesse sentido, a incorporação de novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem da matemática oferece inúmeras possibilidades, tanto pela crescente presença da tecnologia na sociedade moderna quanto pela oportunidade de empregar novas atividades pedagógicas que favoreçam o desenvolvimento cognitivo dos alunos (Mendes, 2019).

Nesse contexto, os laboratórios de matemática (LEM/LEMAT) e, mais recentemente o LVEM, desempenham papel fundamental no aprendizado da disciplina, permitindo que os estudantes construam seu próprio conhecimento de forma envolvente e interessante. Com o LVEM, o educador tem a oportunidade de integrar teoria e prática através da manipulação virtual, promovendo maior interação entre os participantes do processo educacional. Esse ambiente estimula o prazer de estudar matemática de maneira lúdica e contextualizada, facilitando a compreensão dos conceitos matemáticos pelos alunos. O professor, por sua vez, atua como facilitador do processo, abandonando métodos tradicionais e adotando abordagens metodológicas diferenciadas e atuais.

Devido a isso, diversos pesquisadores destacam a importância de integrar recursos tecnológicos no ambiente educacional, uma vez que a tecnologia está presente na vida contemporânea e é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem. Ela traz a

visualização para o centro do aprendizado matemático e enfatiza a experimentação, um aspecto essencial na proposta pedagógica da disciplina (Borba; Penteadó, 2003).

Dessa forma, “As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), são a combinação da tecnologia computacional ou informática com a tecnologia das telecomunicações, tendo na Internet e, especialmente na World Wide Web (www), sua expressão mais forte.” (Miranda, 2007, p. 43). O uso das TICs no ambiente educacional é de suma importância, pois os estudantes atualmente buscam aprender em ambientes que possuam tecnologias avançadas, sendo mais interativos e com maior ênfase na experimentação (Alam et al., 2014), o que permite ao aluno ter um papel mais ativo no processo de aprendizagem.

Nesse sentido, vários estudos estão sendo realizados para encontrar softwares que possam ser harmonicamente utilizados em sala de aula. O quadro 1, abaixo, apresenta alguns softwares matemáticos que abordam conteúdos como geometria, funções e álgebra.

**Quadro 1** – Softwares matemáticos para aulas de geometria

<b>Software</b>	<b>Informação</b>
DR GEO	<i>Software</i> de construção em geometria desenvolvido por Hilaire Fernand Grenoble e que nos oferece “régua e compasso eletrônicos”, sendo a interface de menus de construção em linguagem clássica da Geometria.
GEOMETRIA DESCRITIVA	<i>Software</i> de construção em geometria descritiva que trabalha em um sistema projetivo em 3D.
GEOPLAN	<i>Software</i> de construção em geometria que trabalha os conceitos analíticos da geometria em um sistema de coordenadas cartesianas.
GEOGEBRA	<i>Software</i> de construção e exploração em geometria que trabalha os conceitos, formas geométricas, trigonometria.
RÉGUA E COMPASSO	<i>Software</i> de construções geométricas com régua e compasso.

**Fonte:** Ribeiro; Souza (2016).

A incorporação inteligente de *software* no ambiente escolar é um recurso valioso que, em consonância com a teoria construtivista de Piaget, desempenha um papel significativo no aprimoramento cognitivo dos alunos. Essa abordagem adaptativa possibilita um ensino personalizado, adequado ao nível de cada estudante, promovendo a aprendizagem por meio da identificação e correção dos erros cometidos.

Um exemplo de *software* que pode ser utilizado como ferramenta de ensino e aprendizagem é o GeoGebra, uma vez que ele permite tornar o ensino mais dinâmico e atrativo para os alunos, especialmente aqueles que enfrentam dificuldades em aprender conteúdos de matemática (Ribeiro; Souza, 2016).

Conforme afirmam Souza e Girafa (2020), as tecnologias se tornaram elementos fundamentais para potencializar as diversas atividades que movimentam a sociedade, sendo uma ferramenta que busca contribuir para o aperfeiçoamento do conteúdo ministrado em sala de aula.

Dessa forma, a interação entre professor e aluno transforma a percepção do papel do educador em relação às estratégias de ensino utilizando as TICs, reconhecendo que a utilização eficaz desta ferramenta promove maior proximidade, interação e colaboração. O professor não pode ser encarado como alguém com habilidades plenamente desenvolvidas, sendo crucial que ele continue sua formação ao longo de toda sua carreira profissional (Souza; Giraffa, 2020).

Entretanto, sabe-se que a inserção das tecnologias na sala de aula é um desafio para o professor, cuja postura não será mais a de detentor do conhecimento, mas sim de um mediador, cabendo a ele o planejamento e a organização de situações para que o aluno explore várias estratégias para uma investigação.

Nesse sentido, o papel do professor de matemática, assim como dos demais professores de outras áreas, está intrinsecamente ligado à busca por novos conhecimentos. Essa busca pode ser realizada por meio de pesquisas, leituras e também pela troca de conhecimentos e experiências com outros educadores.

A Formação de Professores que Ensinam Matemática (FPEM) é um campo de pesquisa de grande relevância na educação brasileira. Já que o estímulo a uma formação continuada foi concebido antes mesmo de ser incentivado nos outros cursos (Fiorentini, 1994). A FPEM inclui docentes de diversos níveis de ensino da Educação Básica e docentes que atuam na educação de jovens e adultos (Grando; Nacarato, 2022).

A FPEM tem como principal objetivo estabelecer uma identidade própria no ensino de matemática. Para isso, é de fundamental importância que se tenha garantido os programas de formação continuada pelas redes de ensino, iniciando-se na formação inicial e se prolongando ao longo da atuação profissional do docente (Cecco et al., 2017). Isso é importante, pois, tendo em vista o cenário atual, o professor é um importante instrumento de mediação do ensino com o auxílio de recursos tecnológicos, para que ele contribua de forma efetiva com o processo educacional (Camas et al, 2013).

Decorrente disso, faz-se notória a relevância que os laboratórios virtuais têm como potencializadores do processo de aprendizagem dos estudantes. Com isso, o Laboratório Virtual de Educação Matemática (LVEM) se caracteriza como um espaço propício para o

desenvolvimento de atividades lúdicas e interativas à distância podendo ser acessada de qualquer lugar, sem que o professor fique à espera de um laboratório físico em sua escola.

Nesse ínterim, para que o LVEM seja estimulante para os estudantes, é necessário que ele possua recursos audiovisuais de boa qualidade, expondo o conteúdo de forma objetiva e dinâmica, demonstrando-o de uma maneira que os métodos tradicionais de ensino não o fazem. Sendo assim, os laboratórios virtuais incentivam a interação entre aluno, professor e conteúdo, levando em consideração duas concepções: a interação que ocorre de forma mútua entre aluno, professor e o conteúdo em si (Anderson, 2003); e a interatividade, que se refere à relação entre o aluno e a máquina, dependendo tanto das capacidades técnicas do ambiente virtual quanto do impacto das atividades realizadas pelo aluno na máquina e vice-versa (Belloni, 1999).

Diante do exposto, é perceptível que a dicotomia existente atualmente entre a teoria e a prática exige uma discussão sobre a qualidade da prática pedagógica dos professores para facilitar esse processo. Isso porque, conforme Perez (1999), há a necessidade de mudança no processo de formação que propicie aos futuros professores um conhecimento motivador de atitudes, tornando-os agentes propulsores na ação educativa. Nesse sentido, é possível perceber que o LVEM poderá exercer um papel relevante na formação de professores de matemática, ao oferecer materiais didáticos e/ou de ensino de manipulação virtual.

Decorrente disso, o presente trabalho tem como principal objetivo deixar como resultado um LVEM disponível para professores e estudantes da Educação Básica de Arraias-TO, em que terão acesso aos links que os guiarão a outras plataformas, tendo acesso a softwares e aplicativos que podem ser manipulados virtualmente.

## **METODOLOGIA**

Este trabalho decorre de uma pesquisa mais ampla, iniciada no período em que a autora realizou seu mestrado. Para tanto, em um primeiro momento, o trabalho foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), que analisou seus aspectos éticos. Os participantes do estudo foram professores e alunos da rede de educação básica do município de Arraias (TO), escolhidos devido às dificuldades enfrentadas pelos discentes após as necessidades impostas pela pandemia da Covid-19.

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, adotamos uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada e cunho exploratório. Inicialmente, realizamos um procedimento bibliográfico-documental e, em seguida, conduzimos um estudo de campo/pesquisa-ação.

Segundo Gatti e André (2010, p. 30-31), a pesquisa qualitativa se constitui como uma abordagem que

[...]em uma modalidade investigativa que se consolidou para responder ao desafio da compreensão dos aspectos formadores/formantes do humano, de suas relações e construções culturais, em suas dimensões grupais, comunitárias ou pessoais. Essa modalidade de pesquisa veio com a proposição de ruptura do círculo protetor que separa pesquisado e pesquisador, separação que era garantida por um método rígido e pela clara definição de um objeto, condição em que o pesquisador assume a posição de cientista, daquele que sabe, e os pesquisados se tornam dados – por seus comportamentos, suas respostas, falas, discursos, narrativas etc. traduzidas em classificações rígidas ou números -, numa posição de impessoalidade. Passa-se a advogar, na nova perspectiva, a não neutralidade, a integração contextual e a compreensão de significados nas dinâmicas histórico-relacionais.

A pesquisa qualitativa oferece diversas possibilidades metodológicas, permitindo a utilização de novas formas de coleta e análise de dados.

Segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 51-52), o uso da pesquisa exploratória se justifica por ser um tipo de pesquisa que abrange formas bibliográficas e de campo, proporcionando "mais informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto".

Partindo desse ponto de vista e com o objetivo de aprofundar a compreensão acerca da importância dos Laboratórios Virtuais de Educação para a formação de professores e ensino de matemática, realizamos uma pesquisa do tipo "Estado da Arte", de cunho bibliográfico, que visa conhecer outros trabalhos destacados na área de conhecimento em um determinado período e espaço (Ferreira, 2022).

Neste contexto, a pesquisa foi realizada nas escolas municipais João Francisco da Costa, Madre Gabriela e Nossa Senhora da Conceição, todas localizadas na zona rural, com o objetivo de utilizar o LVEM por aproximadamente doze meses, entre janeiro de 2022 a janeiro de 2023. Essas comunidades rurais apresentam alto nível de vulnerabilidade socioeconômica.

A fim de responder à pergunta norteadora da pesquisa, que consiste em analisar como o Laboratório Virtual de Educação Matemática (LVEM) pode contribuir para o Ensino de Matemática e para a Formação Continuada de Professores, a coleta de dados foi organizada em etapas. O primeiro passo foi criar o LVEM e, em seguida, foi realizado um curso de formação continuada que resultou na elaboração de um plano de aula com quatro Sequências Didáticas, as quais foram desenvolvidas com os alunos.

Na escola municipal João Francisco da Costa, o projeto foi desenvolvido em três turmas multisseriadas nos anos iniciais (Ensino Fundamental I), com 20 alunos na primeira turma, 16

na segunda e 12 alunos na terceira turma. Já na escola Madre Gabriela, o trabalho foi realizado em duas turmas, sendo a primeira composta por 20 alunos e a outra por 11 alunos. Por fim, na escola municipal Nossa Senhora da Conceição, a sequência didática foi desenvolvida em uma única turma multisseriada com 20 alunos.

### **Instrumento de coleta de dados**

De maneira a compreender como o LVEM pode contribuir para o ensino da matemática e a formação continuada dos professores, foram coletados dados organizados em três etapas distintas. A primeira etapa consistiu na aplicação de um questionário com quinze perguntas para sete professores, cujo objetivo foi identificar a afinidade dos 7 (sete) professores com materiais didáticos, jogos, *softwares* e aplicativos, para que o LVEM pudesse ser construído de maneira personalizada, atendendo às necessidades e preferências dos educadores.

Na segunda etapa, foram realizados registros por meio da produção de textos, desenhos e relatos de experiências durante o grupo focal. Nesse momento, os professores tiveram a oportunidade de compartilhar suas vivências e impressões sobre o uso do LVEM em suas práticas pedagógicas.

Por fim, a terceira etapa consistiu na disponibilização de uma ficha de avaliação online, na qual alunos e professores puderam avaliar suas experiências no ambiente de aprendizagem proporcionado pelo LVEM. Essa avaliação permitiu verificar a eficácia do LVEM no processo de ensino-aprendizagem, bem como a satisfação dos participantes com a utilização dessa ferramenta educacional.

Essas etapas de coleta de dados possibilitaram uma compreensão mais abrangente dos impactos e benefícios do LVEM tanto para o ensino da matemática quanto para a formação continuada dos professores.

### **DESENVOLVIMENTO DO CURSO DE EXTENSÃO**

Foi oferecido aos docentes um curso de formação continuada para que pudessem desenvolver os conhecimentos adquiridos no curso junto a seus alunos em sala de aula. Essa formação, em conjunto com o questionário aplicado, possibilitou a obtenção de informações sobre o conhecimento prévio dos professores em relação às TICs no ensino da matemática.

### **Dinâmica e descrição dos momentos**

Introduzindo o curso de formação: o primeiro momento aconteceu de forma remota com os 7 (sete) professores, que para preservar a identidade dos mesmos, foram nomeados por consoantes e a pesquisadora. Primeiramente, foi mostrado aos professores a importância da pesquisa e da proposta didática para o ensino e acrescentando que a partir daquele momento iria se desenvolver um curso de formação continuada.

Identificamos que todos os sete (7) professores possuem graduação, porém apenas três (3) são licenciados em Matemática, enquanto os demais têm formação em Pedagogia (4), sendo que uma também possui formação em Biologia. Entre os professores, somente uma possui pós-graduação em Educação Especial, e duas iniciaram uma pós-graduação em Educação do Campo (Práticas Pedagógicas – UFT/Campus de Arraias), mas tiveram que desistir devido a outras prioridades e à distância das escolas em relação à instituição ofertante.

Foi aplicado um questionário com o intuito de levantar informações prévias sobre os participantes, além de tentar identificar a afinidade dos professores com materiais didáticos, jogos, softwares e aplicativos. A partir disso, foi possível perceber que os professores entendem que os alunos veem as relações entre teoria e prática de forma dissociada.

Além disso, os professores foram questionados a respeito da importância de materiais didáticos dentro da sala de aula, bem como a de laboratórios para o ensino de matemática. Todos os professores presentes, afirmaram que acham de extrema importância os laboratórios, tendo em vista a escassez de materiais didáticos em seus ambientes de trabalho. Os docentes também afirmaram que não têm laboratórios físicos para o ensino de matemática (LEM/LEMAT) em suas escolas.

Ademais, também foi perguntado sobre a inserção das tecnologias para o ensino de matemática. Mesmo sabendo da importância do uso das TIC dentro da sala de aula, somente três dos sete professores entrevistados fizeram o seu uso. Com isso, eles afirmaram ver na proposta do LVEM um ambiente propício para o estreitamento de relações, contribuindo para o compartilhamento de informações. Ao final do encontro foi encaminhado aos professores, uma cópia digital dos capítulos 3, 4 e 8 do livro de Sérgio Lorenzato, da coleção Formação de Professores, para que eles realizassem a leitura afim de aprofundarem sobre o assunto.

### **Leitura sobre a temática da pesquisa**

O segundo encontro também foi realizado de forma remota, com a participação de todos os professores. Foi feita uma breve apresentação do livro “O laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores” de Sérgio Lorenzato, da coleção Formação de

Professores, 3ª edição. Durante a apresentação, foram destacados os capítulos 3, 4 e 8, que haviam sido sugeridos para leitura no encontro anterior. Surgiram questionamentos sobre o assunto e a importância do LEM para a formação continuada de professores, considerando-o um agente de mudança que possibilita estudos e pesquisas.

Após o debate, os professores foram divididos em três grupos e criados grupos específicos no aplicativo de mensagem instantânea WhatsApp, para melhor interação. Após isso, decidimos coletivamente sobre temas a serem pesquisados pelos grupos. Assim, cada grupo ficou responsável pela leitura e pesquisa sobre temas específicos relacionados ao ensino de matemática, como materiais didáticos e jogos nas práticas pedagógicas, o laboratório para ensinar e aprender matemática e a influência das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino.

### **Apresentação dos grupos sobre a temática estudada**

No terceiro encontro, também realizado online, os professores compartilharam suas dificuldades em manter contato com os membros do grupo e encontrar tempo para estudarem de forma síncrona, devido à rotina extensa de trabalho. Durante essa etapa, cada grupo apresentou os resultados de suas pesquisas sobre os temas escolhidos. O primeiro grupo abordou o tema "O laboratório de Educação e Ensino de matemática e suas potencialidades didático-pedagógicas"; o segundo grupo apresentou sobre "Materiais didáticos manipuláveis e suas potencialidades para o ensino-aprendizagem da matemática no LEM/LEMAT"; e o terceiro grupo abordou "LEM/LEMAT: novas tecnologias". Essa apresentação possibilitou a troca de conhecimentos e experiências entre os professores e enriqueceu o processo de formação continuada, além de colocar os professores como protagonistas da ação.

Com o término das discussões, os professores foram informados de que, no próximo encontro, seria apresentada a proposta do LVEM construído pela pesquisadora. O laboratório virtual tinha como objetivo facilitar a formação continuada dos professores e o ensino de matemática dentro da sala de aula.

### **Apresentação do LVEM e construção de objetos digitais de aprendizagem**

No quarto encontro, realizado presencialmente, a pesquisadora apresentou o LVEM com o auxílio de um Datashow. Os professores demonstraram bastante interesse na configuração desse laboratório virtual, considerando-o uma ótima alternativa para suas aulas.

Essa receptividade indicou que os profissionais estavam aptos a aderir ao uso do LVEM em suas práticas pedagógicas.

### **Plano de ensino**

O quinto momento aconteceu de forma remota, em que os professores identificaram um conteúdo que os alunos enfrentam maior dificuldade. Escolheram, então, o conteúdo de Geometria e iniciaram a busca por objetos digitais de aprendizagem que pudessem facilitar o ensino e aprendizado dessa matéria.

Os docentes optaram pelo software GeoGebra como uma ferramenta de ensino de Geometria, devido à sua facilidade de uso e aos recursos abrangentes que oferece. O GeoGebra permite criar construções matemáticas interativas, explorando geometria, álgebra, cálculo e gráficos em uma única plataforma. Com uma experiência visual e interativa, este *software* estimula os alunos a explorar e compreender conceitos matemáticos complexos.

Além disso, o GeoGebra possibilita a criação e manipulação de modelos matemáticos, permitindo que os alunos simulem fenômenos do mundo real. Sua versatilidade e acessibilidade promovem a colaboração entre alunos e professores, bem como o desenvolvimento de habilidades tecnológicas relevantes para o século XXI. A presença do GeoGebra na sala de aula tem demonstrado um impacto positivo no engajamento dos alunos, na compreensão dos conceitos matemáticos e no desenvolvimento de habilidades essenciais.

Com base nessas escolhas, foi elaborado um plano de ensino com quatro sequências didáticas, utilizando ferramentas digitais de aprendizagem. As sequências foram incorporadas à sala de aula virtual e são compostas por diferentes números de questões: a primeira contém cinco, a segunda tem uma questão com cinco tarefas, a terceira possui quatro questões e a última inclui dez questões.

### **O DESENVOLVIMENTO DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS COM OS ALUNOS NA SALA DE AULA**

Após a seleção das sequências didáticas, elas foram desenvolvidas nas turmas das escolas escolhidas, sendo adaptadas pelo professor regente conforme a realidade dos alunos.

### **O desenvolvimento da sequência didática na Escola Municipal Francisco da Costa**

Na escola municipal João Francisco da Costa, a sequência didática foi realizada no laboratório de informática da instituição. Devido à falta de internet no dia da atividade, a

professora optou por desenvolver a sequência que não exigia conexão online. Os alunos presentes demonstraram bastante entusiasmo em participar da atividade, muitos deles tendo a oportunidade de manusear um computador pela primeira vez.

Durante a execução da atividade, os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar diversos conteúdos de Geometria. Eles puderam construir e identificar pontos em figuras geométricas planas e sólidos geométricos, desenhar polígonos ligando os pontos previamente construídos, nomear as figuras geométricas e desenvolver a habilidade de reconhecer cores e identificar formas geométricas. Ao final da atividade, a professora solicitou que os alunos representassem por meio de desenhos os conteúdos que foram revisados e estudados durante a aula.

Essa abordagem lúdica e interativa, utilizando o GeoGebra como ferramenta de ensino, proporcionou aos estudantes uma experiência mais dinâmica e estimulante para aprender conceitos geométricos. Além disso, a atividade de desenho como encerramento permitiu consolidar o que foi aprendido e expressar o conhecimento adquirido de forma criativa e individualizada. A integração entre a tecnologia educacional e atividades práticas foi fundamental para o engajamento dos alunos e a compreensão mais profunda dos conceitos de Geometria abordados na aula.

### **O desenvolvimento da sequência didática na Escola Municipal Madre Gabriela**

Na Escola Municipal Madre Gabriela, os professores optaram por desenvolver a Sequência Didática (SD) nas turmas do 3º ao 5º ano. Para a realização das atividades, os docentes precisaram trazer seus próprios computadores, pois a escola possuía um número limitado de dispositivos disponíveis. Além disso, enfrentaram dificuldades devido à oscilação da internet no local.

Inicialmente, os alunos encontraram algumas dificuldades para executar a atividade, mas, à medida que compreenderam a dinâmica proposta, o trabalho fluiu de forma mais eficiente. A experiência com a SD proporcionou aos estudantes uma abordagem prática e interativa da matemática, utilizando o GeoGebra como ferramenta de ensino. Mesmo com as limitações de recursos, a iniciativa foi enriquecedora, pois permitiu aos alunos explorar conceitos geométricos de forma mais concreta e envolvente. O esforço dos professores e alunos em superar os obstáculos da tecnologia demonstrou o comprometimento de ambos com o processo de aprendizagem.

Na Escola Municipal João Francisco da Costa, o professor desenvolveu a SD IV com os alunos do 6º aos 9º anos. Devido ao pequeno número de computadores disponíveis na escola, a atividade foi realizada em duplas, permitindo que os alunos pudessem revezar entre os dispositivos. Essa estratégia possibilitou a participação de todos os estudantes na atividade, mesmo com os recursos limitados.

### **O desenvolvimento da sequência didática na Escola Municipal Nossa Senhora da Conceição**

Já na Escola Municipal Nossa Senhora da Conceição, onde não havia internet e computadores disponíveis, os professores disponibilizaram seus próprios notebooks para a sala de aula. Essa iniciativa possibilitou aos estudantes a oportunidade de utilizar o computador e conhecer o software GeoGebra pela primeira vez. Foi notável a satisfação dos alunos em poder explorar essa nova ferramenta tecnológica, o que tornou a experiência ainda mais significativa para eles.

A utilização do GeoGebra nas atividades de matemática proporcionou aos alunos uma abordagem mais interativa e visual dos conceitos, possibilitando um aprendizado mais concreto e envolvente. Mesmo diante das limitações de recursos tecnológicos, o esforço dos professores em trazer seus próprios notebooks e viabilizar o uso do software enriqueceu o processo de ensino-aprendizagem. O acesso à tecnologia abriu novas perspectivas para os estudantes, despertando o interesse e a curiosidade em aprender matemática de maneira inovadora. Essa experiência mostrou o potencial das ferramentas digitais no contexto educacional, mesmo em cenários com recursos limitados.

### **Socialização dos resultados do curso no encerramento da formação**

O último momento do estudo aconteceu presencialmente na Secretaria Municipal de Arraias-TO. Foi realizada uma socialização com todos aqueles envolvidos na pesquisa, compartilhando as suas experiências com o desenvolvimento da sequência didática. Com os resultados obtidos com o projeto essa ação passou a ser inserida no Projeto Político Pedagógico (PPP) das escolas do campo do município de Arraias-TO.

## **AS PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE A FORMAÇÃO CONTINUADA E AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NAS ESCOLAS**

Os dados coletados por meio da técnica de grupo focal junto aos professores de Matemática, revelam percepções e desafios significativos em relação ao uso de tecnologias educacionais. Cada professor apresentou experiências e opiniões distintas, destacando a importância da formação continuada e do acesso adequado a recursos tecnológicos.

A Professora C, por exemplo, encontrou dificuldades em utilizar ferramentas tecnológicas devido à falta de acesso à internet e à falta de habilidade no manuseio de computadores, especialmente com alunos da educação infantil. Ela reconhece que a formação em tecnologia poderia ser benéfica tanto para ela, quanto para seus alunos.

A Professora F, expressou interesse em usar *softwares* na sala de aula, mas enfrenta obstáculos relacionados à falta de acesso à internet. Ela ressalta a importância de integrar recursos tecnológicos ao ensino para acompanhar a geração nativa digital.

O Professor B, destacou a importância da internet para o planejamento e revisão de conteúdo, mas também enfrenta limitações devido aos recursos limitados da escola.

A Professora E, enfrentou problemas com a conexão instável da internet na escola, o que a levou a diversificar suas aulas com materiais concretos.

O Professor G, destacou o potencial das tecnologias para tornar as aulas mais interessantes e motivadoras, mesmo diante dos desafios encontrados em aplicar o aprendizado teórico na realidade da escola devido à falta de recursos.

O Professor D, apontou desafios relacionados à falta de formação e recursos adequados para lidar com tecnologias na sala de aula.

A Professora A, enfatizou a importância da formação continuada para promover mudança e inovação na sala de aula. Ela busca inovar suas aulas com os recursos disponíveis e reconhece a importância de desenvolver as competências dos alunos em relação à tecnologia.

Nessa direção, destacamos aqui dois excertos retirados da avaliação, como forma de evidenciar a opinião dos professores sobre adotar os Objetos Digitais de Aprendizagem do LVEM em suas aulas.

Professor Y: *“O uso das TIC durante as aulas de Matemática torna o ensino mais atrativo, interessante e dinâmico e, aproxima um pouco mais da realidade dos alunos, pois são acostumados com as tecnologias no seu dia a dia. Estamos em uma era na qual as crianças já fazem uso das telas desde pequenos, muita das vezes acostumados pelo pais pelas trocas de silêncio, ou vencidos pelo o cansaço, onde acabam liberando os aparelhos para ter um*

*momento de sossego. Em todos os lugares vemos crianças na frente das telas, os bebês já sabem deslizar os dedos nos aparelhos mesmo sem saber o que estão fazendo”.*

Professor Z: *“Penso no porquê de não termos tido ainda essa oportunidade de usar um laboratório virtual, pois as coisas estão tão atualizadas, à frente da nossa geração. Acredito também que por falta de informação e pesquisa que não tínhamos tido essa experiência, porque durante o curso fui pesquisar sobre o assunto e deparei com várias pesquisas, onde vários autores defendem esse uso de manipulação digital. Usar o LVEM para as formações continuadas, dar mais possibilidade para o professor de participar dos momentos, pois nem todos têm acessibilidade de ir as instituições para participar das reuniões, até mesmo pela extensa carga horária de trabalho e/ ou por morar longe, que é a nossa realidade. Moramos na zona rural, em uma distância de 120 km da cidade mais próxima”.*

A partir dos relatos destacados pelos professores, podemos observar que os mesmos aprovaram o LVEM para a realização das formações e/ ou para as práticas pedagógicas dentro de suas salas de aula, favorecendo o ensino e aprendizado de seus alunos. O professor Y, traz em sua resposta a necessidade de um laboratório para as gerações atuais, pois estamos vivendo em uma era digital e esses estudantes estão alijados desse processo.

O professor Z indaga o porquê de não ter usado um laboratório virtual antes desse estudo, considerando que o LVEM favorece a participação de mais professores nas formações continuadas. Nessa direção apresentamos os pontos positivos destacados pelos estudantes referentes ao uso do LVEM, com o desenvolvimento das sequências didáticas compostas por ODA.

Diante desses relatos, é evidente que os professores reconhecem a importância das tecnologias no ensino de matemática, mas enfrentam desafios em sua implementação devido a diversas limitações. O laboratório virtual se apresenta como uma solução promissora para promover uma aprendizagem contextualizada e significativa da geometria plana, proporcionando experiências enriquecedoras para alunos e professores.

Os resultados da pesquisa demonstram que o objetivo de utilizar o Laboratório Virtual de Educação Matemática foi alcançado, com alunos reconhecendo a inserção das TICs como suporte pedagógico e demonstrando alto grau de satisfação com o uso do laboratório virtual. Os relatos dos professores também destacam a importância da formação e do acesso adequado a recursos tecnológicos para promover uma educação mais inovadora e contextualizada.

Esses resultados ressaltam a necessidade de investimentos na formação de professores e na disponibilização de recursos tecnológicos adequados para aprimorar o ensino de matemática e preparar os estudantes para os desafios do século XXI. O uso do LVEM e outras tecnologias educacionais contribuem significativamente para a melhoria do ensino e da aprendizagem da matemática, tornando mais dinâmico, atrativo e efetivo para os estudantes.

Acerca desse ponto, os sete professores afirmaram, que acham importante o uso do laboratório virtual, evidenciando que, desenvolvem melhor algumas teorias com materiais concretos. Veja os trechos abaixo:

*“Com o LVEM conseguimos unir teoria e prática, mostrar aos estudantes de forma prática os conteúdos, aprendendo significativamente os conceitos matemáticos. A manipulação virtual dos materiais nas plataformas torna as aulas mais interativas, com o GeoGebra consegui ensinar vários conteúdos”.*

*“O LVEM se faz necessário em uma escola, ainda mais da zona rural, pois não temos estrutura física para montar um LEM. Com esse ambiente é possível contextualizar os conteúdos, além de incluir o lúdico”.*

Com essas respostas, fica evidente que os professores têm consciência do quão importante é o LVEM e a importância que ele tem em suas aulas, pois nem toda escola tem estrutura para montar um laboratório. Nessa direção, segundo Aguiar (1999, p. 55), “o laboratório veio para unir a teoria e a prática, pois as mesmas estão ligadas na prática, e precisa haver uma união entre as duas”.

Nesse ínterim, é possível inferir que a utilização de LVEM é uma opção de ferramenta, uma vez que tanto os alunos quanto os professores reconhecem a importância da utilização das TIC como uma alternativa de inovar as aulas. Ademais, os laboratórios são de suma relevância, sendo uma alternativa eficaz para elucidar os conteúdos que os alunos têm maior dificuldade, haja vista que os ajudou no entendimento de conceitos e na construção de saberes matemáticos.

Gonçalves (2003) destaca que, a utilização dos softwares no ensino da matemática tem vantagens e desvantagens, onde o professor deve fazer algumas considerações, como por exemplo: com a inserção das tecnologias no fazer pedagógico, os professores necessitam de uma formação continuada para dominar as ferramentas digitais, pois as formações iniciais dos professores na maioria das vezes continuam acontecendo de forma tradicional, resultando, em professores que devem lecionar na era digital, com recursos analógicos, sem ter aprendido ao menos manusear as ferramentas tecnológicas.

Nessa direção Valente (1999a, p. 27) afirma que a formação do professor deve:

[...] promover condições para que ele construa conhecimento sobre as técnicas computacionais, entenda por que e como integrar o computador na sua prática pedagógica e seja capaz de superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica. Essa prática possibilita a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo e voltada para a resolução de problemas específicos do interesse de cada aluno.

Nesse sentido, Ponte et al (2003, p. 166) destaca que a formação inicial dos professores necessita promover ao docente o desenvolvimento de várias competências, incluindo:

(I) Usar software utilitário; (II) usar e avaliar software educacional; (III) integrar as TIC em situações de ensino-aprendizagem; (IV) enquadrar as TIC num novo paradigma do conhecimento e da aprendizagem; e (V) conhecer as implicações sociais e éticas das TIC. No entanto, é de ter em atenção que o uso das TIC no processo de ensino-aprendizagem tanto pode ser perspectivado no quadro de um ensino de matriz tradicional como pode ser encarado como um fator facilitador de um processo de mudança educativa.

As preocupações desses autores apontam transformações no papel do professor na sala de aula a partir da inserção dos recursos tecnológicos, apesar das lacunas desde a formação inicial dos profissionais em educação até as práticas dentro da sala de aula.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho analisou como um LVEM disponível para professores e estudantes da Educação Básica de Arraias-TO, contribuiu para o aperfeiçoamento da aprendizagem dos alunos. Os resultados da análise dos dados coletados indicaram que o uso de laboratórios virtuais pode ser uma ferramenta importante para o ensino da matemática.

A formação continuada dos professores é essencial para o alcance de uma melhor qualidade na educação e no ensino de Matemática. O LVEM pode contribuir significativamente para essa formação, oferecendo um ambiente interativo e dinâmico para a exploração de conceitos matemáticos de forma lúdica e contextualizada. Além disso, o uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) pode tornar o ensino da matemática mais atrativo e significativo para os alunos.

No entanto, existem desafios a serem superados, como a dificuldade de acesso a equipamentos e recursos tecnológicos adequados. Para superar esses desafios, é necessário

investir na formação dos professores, fornecer equipamentos e recursos tecnológicos adequados e promover uma cultura de inovação e experimentação nas escolas. A colaboração entre os professores e a troca de experiências também são fundamentais para a melhoria do ensino da matemática.

Em conclusão, o uso de laboratórios virtuais de educação matemática pode ser uma estratégia eficaz para aprimorar o ensino e a formação dos professores. Com isso, a integração das TIC pode tornar o ensino da matemática mais atrativo. No entanto, é necessário enfrentar desafios, investir na formação dos professores, garantir o acesso igualitário a recursos tecnológicos nas escolas, promover a cultura de inovação e experimentação e incentivar a colaboração entre os professores. Isso permitirá alcançar uma educação matemática de qualidade e formar cidadãos críticos, criativos e participativos.

## REFERÊNCIAS

ALAM, F.; HADGRAFT, R. G.; SUBIC, A. Technology-enhanced laboratory experiments in learning and teaching. **Using Technology Tools to Innovate Assessment, Reporting, and Teaching Practices in Engineering Education, Hershey, United States**, p. 289- 302, 2014.

ANDERSON, T. **Getting the Mix Right Again: An Updated and Theoretical Rationale for Interaction**. IRRODL, v. 4, n. 2, 2003. Disponível em: <<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/149/230>>. Acesso em: 28 mai. 2023.

BELLONI, M. L. **Educação a Distância**. 2.ed. São Paulo: Editora Autores Associados, 1999.

CAMAS, N.; MANDAIA, M.; RIBEIRO, R.; MENGALLI, N. Professor e cultura digital: reflexão teórica acerca dos novos desafios na ação formadora para nosso século. **Reflexão e Ação**, 21(2), 179-198. 2013. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/article/view/3834>. Acesso em: 28 mai. 2023.

FIORENTINI, D. **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática: o caso da produção científica em cursos de pós-graduação**. 1994. 425f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

GATTI, B. A. **Os agentes escolares e o computador no ensino**. Acesso: Revista de Educação e Informática. São Paulo, ano 4, Edição especial, p. 22-27, 2010.

GONÇALVES, I., **Análise dos diferentes tipos de softwares usados na educação**. 2003. Disponível em: [http://geocities.ws/ivanete20032002/aval-software\\_iva.html](http://geocities.ws/ivanete20032002/aval-software_iva.html). Acesso em: 10 mar. 2024.

GRANDO, R. C.; NACARATO, A. M. **Perspectivas para a formação de professores que ensinam matemática**. **Revista Eletrônica de Educação Matemática - REVEMAT**, Florianópolis, Ed. Especial: Pesq. Form. Prof. Ens. Mat, p. 01-09, jan./dez., 2022. Universidade

Federal de Santa Catarina. ISSN 1981-1322. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2022.e86497>. Acesso em: 22 mai. 2023.

MENDES, F. G. L. **O professor de matemática e as dificuldades no ensino/aprendizagem dos conteúdos de matemática nas unidades escolares Átila Lira e Demerval Lobão no município de Angical do Piauí. Anais VI CONEDU...** Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/61604>. Acesso em: 28 mai. 2023.

MIRANDA, G. L. (2007). **Limites e possibilidades das TIC na educação.** Revista de ciências da educação, n. 3, maio/ago.

PENTEADO, M. G.; BORBA, M. de C. **Informática e Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

RIBEIRO, T. N.; SOUZA, D. do N. **A utilização do software Geogebra como ferramenta pedagógica na construção de uma unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS). Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática.** Ano 2016, N°. 1, p. 36 – 51. Disponível em: <file:///C:/Users/USER/Downloads/4507-Texto%20do%20artigo-15505-1-10-20160817.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2023.

SANTOS, J. A.; FRANÇA, K. V.; SANTOS, L. S. B. dos. **Dificuldades na aprendizagem matemática.** 2007. TCC (Licenciado em Matemática) – Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/Monografia\\_Santos.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Santos.pdf). Acesso em: 26 mai. 2023.

SOUZA, C. T.; GIRAFFA, L. M. M. **Recursos educacionais abertos como elemento de apoio para aprendizagem de conteúdos matemáticos: uma experiência com o uso da Khan Academy.** In: MELLO, D. E. (org). **Reflexões e experiências didáticas com tecnologias digitais.** Londrina, PR: Editora Modrepérola, 2020, p. 365-385.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento: repensando a educação.** 2.ed. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

### **Histórico**

Submetido: 10 de dezembro de 2023

Aprovado: 12 de março de 2024

Publicado: 23 de abril de 2024

### **Como citar o artigo - ABNT**

MEIRA, J. L.; LIMA, E. C. M. O laboratório virtual de Educação Matemática na formação continuada de professores de Matemática. **CoInspiração - Revista dos Professores que Ensinam Matemática (MT)**, v. 7, e2024004, 2024. <https://doi.org/10.61074/CoInspiracao.2596-0172.e2024004>

### **Licença de Uso**

Licenciado sob Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Porém, não permite adaptar, remixar, transformar ou construir sobre o material, tampouco pode usar o manuscrito para fins comerciais. Sempre que usar informações do manuscrito deve ser atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.

