

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO E A MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA: o uso do GeoGebra no estudo da Função Polinomial do 1º Grau

Jancarlos Menezes Lapa ¹

Marcus Túlio de Freitas Pinheiro ²

Marcele Sales Souza Bacelar ³

Kátia Souza de Lima Ramos⁴

RESUMO

Este trabalho discute a mediação tecnológica como estratégia para favorecer o ensino da matemática, viabilizando soluções práticas e ampliando o leque de alternativas pedagógicas, com foco no uso do *software* GeoGebra para o estudo da função polinomial do 1º grau. Ressalta também a necessidade de revisão do Projeto Político Pedagógico (PPP), enquanto documento que fortalece a identidade da escola, reorganizando sua concepção pedagógica e orientando estratégias de ensino e avaliação, objetivando a inclusão de recursos tecnológicos, favorecendo práticas pedagógicas investigativas e alinhadas às demandas contemporâneas. Com a realização de uma atividade com o GeoGebra evidenciou o potencial do mesmo em facilitar a visualização gráfica, o entendimento dos coeficientes e o protagonismo discente no processo de aprendizagem, ratificando a importância da colaboração entre professor e estudantes na superação de desafios e enriquecimento das aulas. De natureza qualitativa, o percurso metodológico visou a aplicação prática de uma atividade didática mediada pelo uso do *software* GeoGebra, em que os estudantes foram introduzidos ao conceito de função polinomial do 1º grau por meio de situações-problema e representações algébricas, tabelas e gráficas. A observação direta e os registros das interações dos estudantes com a atividade permitiram avaliar a eficácia da abordagem e os resultados obtidos.

Palavras-chave: Projeto Político Pedagógico (PPP); Ensino de Matemática; GeoGebra.

¹ Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências. Pró-Reitor de Ensino do Instituto Federal da Bahia (IFBA).

² Doutor em Educação. Universidade Estadual da Bahia (UNEB), Salvador (BA). Coordenador do Programa - Programa de Pós-Graduação Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação (GESTEC). Email: mtpinheiro@uneb.br

³ Mestre em Educação Profissional e Tecnológica ProfEPT/ IFBA. Email: marceleemacao@gmail.com

⁴ Mestranda pelo Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação pela Universidade Estadual da Bahia (UNEB). Email: kslramos@gmail.com



POLITICAL PEDAGOGICAL PROJECT AND TECHNOLOGICAL MEDIATION IN MATHEMATICS TEACHING: the use of GeoGebra in the study of first degree polynomial function

ABSTRACT

This work discusses technological mediation as a strategy to favor the teaching of mathematics, enabling practical solutions and expanding the range of pedagogical alternatives, focusing on the use of GeoGebra software to study first degree polynomial function. It also highlights the need to review the Political Pedagogical Project (PPP), as a document that strengthens the school's identity, reorganizing its pedagogical conception and guiding teaching and evaluation strategies, aiming at the inclusion of technological resources, encouraging investigative pedagogical practices aligned with contemporary demands. By carrying out an activity with GeoGebra, it highlighted its potential in facilitating graphic visualization, understanding coefficients and student protagonism in the learning process, confirming the importance of collaboration between teacher and students in overcoming challenges and enriching classes. Qualitative in nature, the methodological path aimed at the practical application of a didactic activity mediated by the use of GeoGebra software, where students were introduced to the concept of first degree polynomial function through problem-solving situations and algebraic representation, tables and graphs. Direct observation and records of students' interactions with the activity made it possible to evaluate the effectiveness of the approach and the results obtained.

Keywords: Political Pedagogical Project (PPP); Mathematics Teaching; GeoGebra.

PROYECTO POLÍTICO PEDAGÓGICO Y MEDIACIÓN TECNOLÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: el uso de GeoGebra en el estudio de la Función Polinómica de 1° Grado

RESUMEN

Este trabajo analiza la mediación tecnológica como estrategia para favorecer la enseñanza de las matemáticas, posibilitando soluciones prácticas y ampliando la gama de alternativas pedagógicas, enfocándose en el uso del software GeoGebra para estudiar la función polinómica de 1er grado. También destaca la necesidad de revisar el Proyecto Político Pedagógico (PPP), como documento que fortalece la identidad de la escuela, reorganizando su concepción pedagógica y orientando estrategias de enseñanza y evaluación, apuntando



a la inclusión de recursos tecnológicos, favoreciendo prácticas pedagógicas investigativas alineadas con las demandas contemporáneas. Al realizar una actividad con GeoGebra, destacó su potencial para facilitar la visualización gráfica, la comprensión de coeficientes y el protagonismo de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, confirmando la importancia de la colaboración entre docente y estudiantes para superar desafíos y enriquecer las clases. De carácter cualitativo, el recorrido metodológico tuvo como objetivo la aplicación práctica de una actividad didáctica mediada por el uso del software GeoGebra, en que se introdujo a los estudiantes el concepto de función polinómica de 1er grado a través de situaciones problemáticas y representaciones algebraicas, tablas y gráficos. La observación directa y los registros de las interacciones de los estudiantes con la actividad permitieron evaluar la efectividad del enfoque y los resultados obtenidos.

Palabras clave: Proyecto Político Pedagógico (PPP). Enseñar matemáticas. GeoGebra.

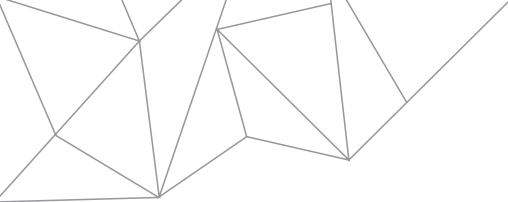
1 INTRODUÇÃO

Este trabalho discute a mediação tecnológica como estratégia para favorecer o ensino da matemática, viabilizando soluções práticas e ampliando o leque de alternativas pedagógicas. Destaca a aplicação de uma atividade baseada na utilização do *software* GeoGebra como uma abordagem viável no estudo da função polinomial do 1º grau. Aborda também a necessidade de revisão do Projeto Político Pedagógico (PPP), enquanto documento que fortalece a identidade da escola, reorganiza sua concepção pedagógica e orienta estratégias de ensino e avaliação.

A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) têm provocado transformações significativas na vida das pessoas e suscitando amplos debates sobre suas potencialidades e limitações no contexto atual. Inevitavelmente, as tecnologias chegam às escolas, impactando os processos de ensino e afetando diretamente as formas como os estudantes aprendem, ao integrar novas ferramentas e metodologias ao ambiente educacional, de maneira a atender às demandas da sociedade moderna e potencializando o papel do professor no processo educativo.

Em sintonia com os avanços tecnológicos ao longo das últimas décadas, o ensino da matemática tem evoluído, passando por diferentes fases que refletem a integração progressiva da tecnologia nos processos educacionais. Essa evolução demonstra o papel central das tecnologias na potencialização deste ensino, abrindo novas possibilidades para a construção do conhecimento.

Esse contexto, em que ocorrem as transformações tecnológicas, desafia as escolas a revisarem seus Projetos Político Pedagógico, objetivando a inclusão de abordagens alinhadas



às necessidades da sociedade contemporânea, de maneira a atender as expectativas dos estudantes. A inclusão da utilização de tecnologias no PPP não deve se limitar ao uso instrumental, mas demanda uma reflexão sobre como essas ferramentas podem transformar o ensino, promovendo maior interação, visualização e exploração dos conceitos matemáticos.

Observando esse panorama, este artigo tem como objetivo apresentar e discutir como o GeoGebra, um *software* dinâmico de álgebra e geometria, pode, enquanto alternativa pedagógica, potencializar a aprendizagem da função polinomial do 1º grau e suas características. Por meio de uma atividade cuidadosamente planejada, busca-se evidenciar as potencialidades dessa ferramenta e sua aplicação no contexto educacional, promovendo uma aprendizagem mais ativa, visual e alinhada às demandas tecnológicas da atualidade. O texto apresenta os procedimentos metodológicos empregados, os resultados obtidos, as discussões dos resultados com a literatura pertinente e as considerações a partir das discussões apresentadas ao longo do texto.

2 PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO E A MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

O Projeto Político Pedagógico (PPP) é um documento que consolida a identidade da escola, organiza sua concepção pedagógica e direciona estratégias de ensino e avaliação. A elaboração do PPP deve considerar o contexto em que a escola está inserida, garantindo que os estudantes acompanhem e assimilem o conhecimento, pois entende-se como principal desafio da educação na sociedade globalizada, preparar os educandos para atuar nesse contexto, destacando a importância da formação docente para enfrentar os desafios de uma era tecnológica e digital que nos apresenta.

O PPP precisa considerar as novas formas de interação, produção e acesso ao conhecimento, promovendo práticas pedagógicas que preparem os estudantes para atuar de maneira ética e responsável frente aos desafios da sociedade contemporânea. A escola é um espaço privilegiado para a apropriação de diversas linguagens, incluindo a tecnológica, portanto, entende-se que é por meio do Projeto Político Pedagógico que se deve planejar e direcionar ações que instrumentalizam professores e estudantes para o uso pedagógico, crítico e consciente dessas ferramentas tecnológicas. O PPP deve integrar a tecnologia de forma intencional, não apenas como um recurso, mas como uma linguagem essencial para o aprendizado, promovendo o desenvolvimento de competências que permitam aos estudantes atuarem com responsabilidade e criatividade em um mundo cada vez mais digital.

Dessa forma, no processo de construção ou revisão do PPP deve permear a compreensão de que o ensino mediado por tecnologias influencia, altera a relação entre professores e estudantes e a construção do conhecimento, que tradicionalmente são verticais e lineares.



Assim, com a inserção e o desenvolvimento das tecnologias, na atualidade, esta relação deve considerar uma diversidade de espaços, tempos e modos de interação com informações e também para comunicação. Logo, o PPP, enquanto documento resultante de uma construção coletiva e que representa anseios, expectativas e necessidades da comunidade escolar (Pimenta, 1993), deve considerar e explicitar que o ensino mediado por tecnologias possibilita interações entre informações e pessoas que, a partir de uma ação docente que estimule a reflexão e a discussão crítica de modo a favorecer a produção de conhecimento.

Ressalta-se que a tecnologia, entendida como “um ato humano, uma expressão humana, pois reestrutura a concepção de mundo, a apreensão e o aprender no mundo” (Pinheiro, 2022, p. 31), tem suscitado importantes discussões acerca de sua empregabilidade no ambiente escolar, visto que necessita compartilhar da concepção filosófica e teórica da aprendizagem que a orienta, incorporando um papel fundamental na tríade professor-estudante-conhecimento. Assim, o papel da escola, na sociedade da informação, é educar os estudantes para compreender, utilizar e produzir conhecimentos fazendo uso de tecnologias, preparando-os para um mundo cada vez mais digital e interconectado.

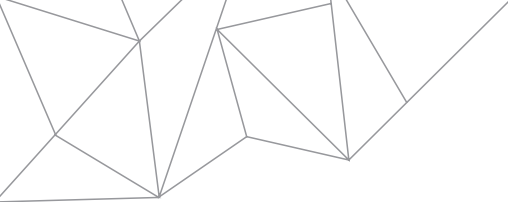
Não se trata apenas de ensinar a usar ferramentas tecnológicas, mas utilizá-las de maneira a favorecer o desenvolvimento de competências críticas, éticas e criativas, para que os estudantes sejam capazes de navegar, selecionar e produzir informações de forma responsável e inovadora. A tecnologia, nesse contexto, deve ser entendida como um recurso pedagógico que potencializa o processo de aprendizagem numa sociedade marcada pela velocidade da informação, pela conectividade e pelas constantes mudanças no modo de viver e interagir.

Em educação, a mediação tecnológica envolve o uso de plataformas online, recursos multimídia e ferramentas digitais de colaboração, favorecendo a criação de ambiências e oportunidades de aprendizado. Com essas inovações é possível personalizar o processo de ensino e aprendizagem, bem como ampliar o acesso a informações e materiais educacionais, tornando o processo mais dinâmico e inclusivo.

Assim, a escola educa não só com tecnologia, mas também para uma convivência ativa e cidadã no universo digital.

Desta forma, o emprego das tecnologias na educação como coadjuvantes nos processos de ensino e aprendizagem para apoio às atividades ou, ainda, para motivação dos alunos, gradualmente dá lugar ao movimento de integração ao currículo do repertório de práticas sociais de alunos e professores típicos da cultura digital vivenciada no cotidiano (Almeida; Silva, 2011, p. 4).

A tecnologia, como ferramenta para a construção do conhecimento, impulsiona a (re)organização do processo de ensino, favorecendo o estabelecimento de estratégias e práticas pedagógicas alinhadas às demandas sociais atuais, visto que



[...] cada dia surgem novas maneiras de usar o computador como um recurso para enriquecer e favorecer o processo de aprendizagem. Isso nos mostra que é possível alterar o paradigma educacional; hoje, centrado no ensino, para algo que seja centrado na aprendizagem [...]. (Valente, 1993, p. 15).

Assim, a escola, enquanto espaço de desenvolvimento e implementação de práticas sociais, inserida em uma sociedade cada vez mais interconectada e desafiada pelas transformações provocadas pelas tecnologias e mídias digitais, requer um Projeto Político Pedagógico que desempenhe um papel crucial, refletindo essas mudanças e orientando a integração consciente e crítica das tecnologias no ambiente escolar.

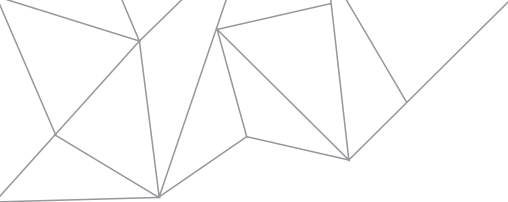
Conforme Kenski (2000), as tecnologias sempre estiveram presentes em nossas vidas e, portanto, nos processos de ensino e aprendizagem enriquecendo o seu trabalho, favorecendo as interações entre conhecimento, estudantes e professor. Em sala de aula, a mediação tecnológica potencializa o processo de aprendizagem, visto que as tecnologias se configuram como meio nos processos de ensino e aprendizagem e não foco principal deste processo.

Com este entendimento, novas formas de ensinar, baseadas em mudanças de papéis dos atores de sala de aula emergem, ampliando as oportunidades de ensino de qualidade em espaços e tempos diferenciados, demandando do professor uma postura diferenciada em relação à utilização de tecnologias, corroborando com,

A postura do professor em relação ao uso das tecnologias digitais precisa ser no sentido de mediação pedagógica, de alguém que inspira, que convida, que trabalha com os estudantes em prol de objetivos comuns. Para tal, é preciso: [...] que se organizem novas experiências pedagógicas em que as tecnologias digitais possam ser usadas em processos cooperativos de aprendizagem, em que se valorizem o diálogo e a participação permanente de todos os envolvidos no processo (Kenski, 2012, p. 15).

Portanto, uso de tecnologias em sala de aula com objetivo de proporcionar experiências pedagógicas diferenciadas, interativas e colaborativas. No âmbito do ensino de Matemática, corrobora-se com o pensamento de Carvalho (2019, p. 18), quando considera “que o uso das tecnologias no ensino de matemática oferece meios extremamente eficazes de dirigir a vida social no atual cenário tecnológico, uma vez que houve um aumento de pessoas que estão conectadas à rede de computadores”.

A utilização de variadas tecnologias no ensino de Matemática proporciona a ampliação das oportunidades de produção e apropriação de conhecimentos. A utilização de calculadoras, plataformas, redes sociais e *softwares* auxiliam na busca por estratégias que auxiliem o processo de aprendizagem. Este mesmo autor salienta que “a utilização de *softwares* educativos, devidamente analisados antes de sua aplicação, pode oferecer



às discentes condições para que sejam sujeitos participantes do processo e até mesmo capazes de transformar o ambiente em que estão inseridos” (Carvalho, 2019, p.19).

2.1 Fases da tecnologia no ensino de Matemática

Os níveis de inovações tecnológicas possibilitam o surgimento e a exploração de cenários ou ambientes educativos alternativos, contemplando assim o ensino e aprendizagem de Matemática. Quanto ao uso das tecnologias no ensino de Matemática, Borba, Silva e Gadanidis (2020) apresentam uma cronologia em fases. A primeira fase, ocorrida nos idos de 1985, caracteriza-se pela utilização do *software LOGO*. Nesse período, as pesquisas em Educação Matemática apontam um crescimento de investigações cujo foco estava na criação de possibilidades do uso das Tecnologias de Informática (TI) na transformação de práticas pedagógicas e didáticas.

Enfatizava as relações entre o pensamento matemático e a linguagem de programação, através do uso da linguagem para compreensão da sequência dos comandos executados. Ainda de acordo com Borba, Silva e Gadanidis (2020) surgem também, nas escolas, a perspectiva dos laboratórios de informática, no qual o papel atribuído às tecnologias era de catalisador para a mudança pedagógica, em que os computadores possibilitaram abordagens inovadoras para a educação.

A segunda fase, iniciada na primeira metade da década de 1990, acompanhou a popularização dos computadores pessoais. Houve uma ampliação dos *softwares* educacionais voltados à representação de funções, geometria dinâmica e computação algébrica, com interfaces amigáveis e dinâmicas. Chega às unidades de ensino, diversos *softwares* educacionais que foram produzidos por empresas, pesquisadores e governo voltados para múltiplas representações de funções a exemplo do *Winplot*, *Fun*, *Graphmatica*. Sistemas de computação algébrica como o *Maple* e as calculadoras gráficas como *Derive*, *Winplot* e *Graphmatica* permitiu, através da representação gráfica de funções, que diversos gráficos fossem gerados.

A terceira fase, iniciada por volta de 1999, é caracterizada pela web 2.0, com o advento da internet, vista como fonte de informação, comunicação e formação em cursos à distância, passando a vigorar os ambientes virtuais de aprendizagem. Além da utilização do termo TI, surge o termo Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e a natureza das ideias matemáticas passa por transformações concretizadas em ambientes online de aprendizagem, como consequência há uma forte interface com a formação inicial e continuada de professores viabilizadas por tais ambientes virtuais de aprendizagem (AVA).

A quarta fase, é também designada de web 3.0, se iniciou em meados de 2004, inclui a transformação da rede em uma base de dados, constituindo um movimento para fazer os conteúdos acessíveis por múltiplas aplicações, dada a rapidez da internet, a



multimodalidade, diversidade de designs interativos, tecnologias móveis ou portáteis e alta performance. O ensino de matemática extrapola a sala de aula, torna-se pública, com uma performance digital concretizada por dispositivos móveis, novos *designers* e interatividade. Os objetos de conhecimentos são construídos e reconstruídos de forma constante e, nessa perspectiva, todos aprendem e todos ensinam.

As novas tecnologias juntamente com os softwares de computação simbólica de matemática, que hoje já poderiam ser usados no ensino, dão apoio às funções intelectuais que amplificam, exteriorizam e modificam importantes funções cognitivas, como a memória (banco de dados), a imaginação (simulação) e a percepção (realidades virtuais) (Andrade; Nogueira, 2004, p. 28).

Quando se fala em educação do futuro, imagina-se que seguindo o que seria a posterior fase da web 4.0, que as salas de aulas tenham seus formatos modificados e que as abordagens no ensino de Matemática sigam esse mesmo fluxo, apontamos na direção da comunicação ubíqua e assíncrona, utilizando plataformas de realidade virtual para atender as necessidades desse novo formato de ensino. Podemos citar como exemplo próximo dessa experiência a plataforma de ensino GeoGebra Classroom parte integrante do software GeoGebra.

Na presente conjuntura, o GeoGebra, por seu turno, propicia ao docente um ensino diferenciado uma vez que, com ele é possível ao mesmo tempo apresentar um gráfico e alterá-lo, exibir em outra janela sua expressão algébrica e suas coordenadas por meio de uma tabela, além de possibilitar que aluno e professor testem hipóteses e fomentem conjecturas.

2.2 Geogebra, Matemática e o Ensino de função

O *software* é interativo e reúne geometria, álgebra, planilha de cálculo, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos. Sua interface é intuitiva e amigável, permitindo a construção de modelos que exigem grandes habilidades de desenho manual. As construções realizadas no programa obedecem às relações matemáticas que as orientam ou as determinam.

A interface do GeoGebra é composta por várias ferramentas, as quais possibilitam a construção de pontos, segmentos, retas e funções que podem ser manipuladas e investigadas em tempo real, além de interligar a representação gráfica com a sua respectiva forma algébrica, o software ainda possibilita a construção de uma ou mais figuras geométricas ou gráficos em uma mesma tela, proporcionando assim uma maior interação entre elas, o que acaba ampliando o campo de observação e contribuindo para a construção e análise de conceitos (Arruda Filho; Lira, 2020, p. 5).



Existe uma variedade de publicações relacionadas ao GeoGebra desde pesquisas acadêmicas a manuais de utilização. Os livros didáticos de Matemática trazem tanto orientações para o professor com possibilidades de utilização do *software* nas aulas, como proposta de atividades para os estudantes. Não somente para o ensino de geometria, mas, observa-se uma expressiva produção relacionada ao ensino de funções, dentre elas a função polinomial do 1º grau.

O GeoGebra foi pioneiro, inovando ao integrar num mesmo espaço geometria dinâmica, funções e computação algébrica, tornando-se um *software* multiplataforma, desencadeando o desenvolvimento de atividades matemáticas diferenciadas que começaram a ser elaboradas com base no uso dele. Não à toa, na versão “Sala de Aula” tem-se expressiva variedade de atividades com possibilidade de inserção do estudante em uma plataforma virtual, além do acompanhamento, em tempo real, da execução de tarefas interativas por eles.

O uso do GeoGebra para o ensino de função polinomial de 1º grau foi explorado em diferentes estudos. Dentre esses, Arruda Filho e Lira (2020) propuseram uma sequência didática baseada na resolução de exercícios para superar dificuldades dos estudantes na construção de gráficos, onde após utilização desencadeou-se maior participação, desenvolvimento de habilidades gráficas e ampliação dos conhecimentos sobre a Função Afim. Bueno e Basniak (2021), investigaram o uso de cenários animados com controle deslizante no GeoGebra para o ensino de funções do 1º grau a estudantes superdotados, facilitando a compreensão e elaboração de conceitos, por outro lado integração entre representação algébrica e a gráfica por e comandos inseridos.

Com esses exemplos, observa-se um relevante e produtiva utilização do *software* no ensino de matemática, destacando o auxílio da construção e aquisição de conhecimentos relacionados à função polinomial do 1º grau. A mediação pedagógica do professor também é importante nesse movimento de construção, pois, o GeoGebra sozinho, sem a orientação docente, não consegue cumprir a função de consolidar o ensino e auxiliar no processo de aprendizagem em Matemática.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Este texto tem como proposta refletir sobre o papel do Projeto Político Pedagógico com vistas à utilização de tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem, com destaque para o ensino da matemática. Ressaltando o uso do *software* GeoGebra como ferramenta central em uma atividade didática voltada para o estudo da função polinomial do 1º grau.

Essa pesquisa caracteriza-se como estudo descritivo exploratório com abordagem qualitativa, buscou identificar e descrever características dos estudantes ao participarem da realização de atividades sob a mediação do *software* GeoGebra. Foi realizada em



uma escola da rede municipal de Salvador - BA, localizada em um bairro periférico, no subúrbio da cidade, com oferta do nível Fundamental II e EJA nos turnos matutino, vespertino e noturno, na qual a observação direta, enquanto técnica de coleta de dados, permitiu obter informações sobre o objeto de estudo. A turma em que foi desenvolvido o estudo é composta por 28 estudantes, sendo 18 meninos e 10 meninas, com frequência regular e grande variação de idade entre os estudantes, inclusive alguns deles já possuem 18 anos.

Optou-se por um estudo qualitativo vislumbrando a possibilidade de privilegiar as particularidades e complexidades da temática e dos sujeitos envolvidos, buscando um registro preciso e detalhado. Inicialmente, fez-se o convite à turma para a participação na pesquisa, explicando os objetivos e a importância, a partir do aceite, e procedimentos junto ao Comitê de Ética. Na sequência, acontece a aplicação de atividades abordando os objetos de conhecimentos considerados necessários ao estudo da função polinomial do 1º grau. Além disso, foram realizadas aulas expositivas e dialogadas sobre plano cartesiano e a utilização do jogo batalha naval; funções; estudo geral: definição, domínio, contradomínio, imagem e representação gráfica; e função polinomial do 1º grau.

Após este momento, dá-se início à fase de ambientação e experimentação do *software* GeoGebra. Os estudantes tiveram seu primeiro contato com o aplicativo, conhecendo sua história, como ter acesso (baixar e instalar) e explorando sua interface e comandos, com a proposição de uma atividade simples para este fim. Depois iniciaram a utilização do *software* GeoGebra para resolução da atividade proposta no estudo e, considerando as dificuldades estruturais e técnicas da unidade escolar, optou-se pela aplicação da atividade em sete grupos com três ou quatro estudantes, de livre escolha, que contaram com a consulta a materiais didáticos para realização da tarefa.

Com a orientação da professora, em sala de aula, fizeram a instalação do aplicativo GeoGebra Calculadora Gráfica no celular. Na sequência das aulas, aconteceu uma exposição organizada conforme demonstrado a seguir:

- **Aula I - Batalha Naval.** Apresentação para os estudantes do jogo adaptado para o uso em sala de aula, conforme se observa na Figura 1, com objetivo de revisar os conceitos referentes ao sistema de coordenadas cartesianas e localização no plano, pois para o estudo da função polinomial do 1º grau, é necessário que os estudantes tenham este conhecimento prévio, que é abordado no 7º ano. Em grupos, os estudantes jogaram partidas, a partir das coordenadas e sem visualizar o tabuleiro do adversário e quem conseguir afundar o maior número de barcos é o vencedor.



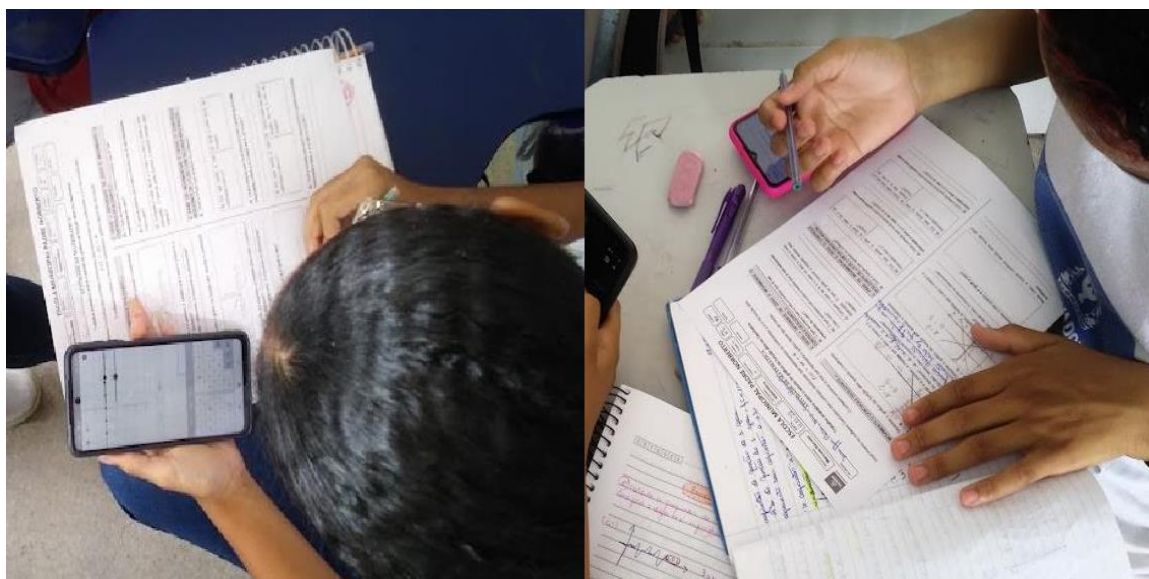
Figura 1 - Atividade Batalha Naval



Fonte: autor (2023)

- **Aula II** - Atividade de Plano Cartesiano. Realização de atividades de consolidação de objetos de conhecimento para observar a transposição entre o que foi realizado durante a partida da batalha naval e o conceito de plano cartesiano que deveria ter sido estudado no 7º ano pelos estudantes. Na sistematização, o professor fez a exposição do conceito de Coordenadas Cartesianas fazendo as conexões com o jogo Batalha Naval.
- **Aula III** - Exposição sobre função do 1º Grau. Foram abordados os conceitos de função e função polinomial do 1º grau. Foram apresentadas situações-problema envolvendo funções, em seguida abordou-se a definição e as representações das funções pela lei de formação, tabelas e por diagramas de Venn-Euler. Investigou-se, em atividades, o domínio, contradomínio e a imagem além da representação gráfica, sem a utilização do GeoGebra.
- **Aula IV** - Atividade com o GeoGebra. No primeiro momento, apresentamos a ambientação e exploração do *software* pelos estudantes, a partir da construção de gráficos de forma livre. Depois aplicou-se a atividade propriamente dita, conforme se verifica na Figura 2, visando a observação e investigação das características da função polinomial do 1º grau pelos estudantes.

Figura 2 - Atividade Batalha Naval



Fonte: autor (2023)

- **Aula V** - Atividade “Pescaria”. Aplicada para verificar a compreensão dos estudantes sobre a ideia de função polinomial do 1º grau. Apresentou-se, usando o *software* GeoGebra, uma situação em que os estudantes deveriam decidir sobre a ida entre duas festas, considerando os custos envolvidos, ou seja, valor do ingresso e o custo para uma pescaria, que varia em cada festa. Ao final, tinham que identificar até que ponto uma festa era mais vantajosa que a outra em termos financeiros.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

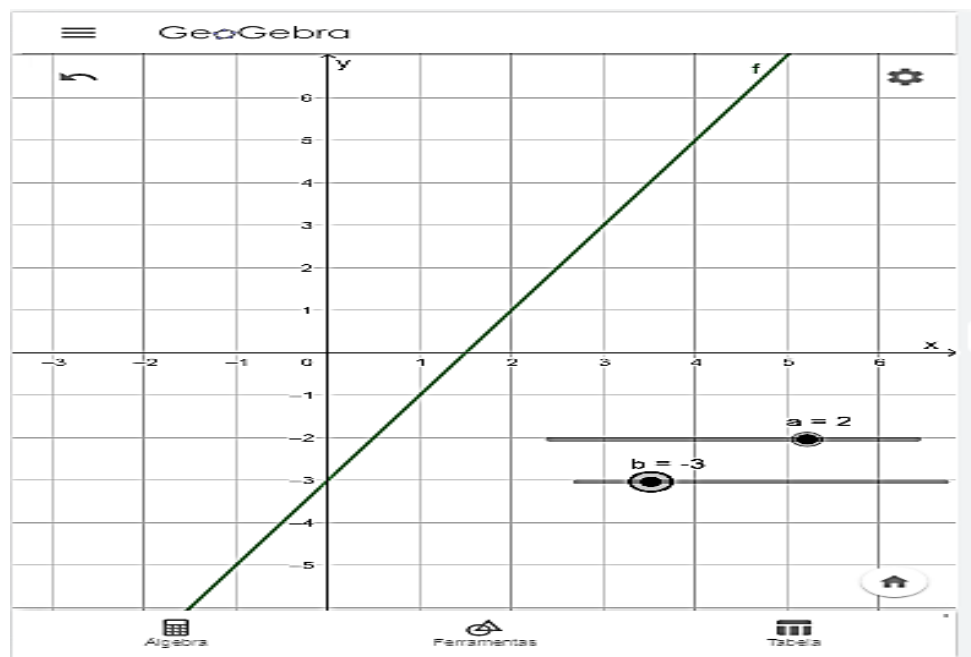
A atividade proposta foi mediada com a utilização do *software* GeoGebra como tecnologia de apoio para a investigação de uma função polinomial do 1º grau, com o objetivo de explorar e determinar suas principais características. Durante a aplicação da atividade, os estudantes foram orientados a inserir dois controles deslizantes no ambiente do *software*, além de registrar a expressão algébrica correspondente na janela de álgebra. Essa abordagem permitiu uma análise mais interativa e visual da função, facilitando a compreensão dos conceitos relacionados.

Neste trabalho, definimos como características da função polinomial do 1º grau, o conjunto de informações relativas aos coeficientes positivos, negativos ou nulos. A representação gráfica em cada uma dessas situações, as interseções com os eixos x e y , o zero da função, e por fim o crescimento e decréscimo.

Na primeira questão da atividade, solicitou-se movimentar um dos controles

deslizantes indicado pela letra a , considerando as possibilidades desse valor que corresponde ao coeficiente ser positivo, negativo e nulo. Para cada situação os estudantes deveriam reproduzir o desenho que havia se formado na malha do GeoGebra, como se pode observar na Figura 3. O item seguinte buscava analisar se a função seria crescente ou decrescente de acordo com os valores assumidos pelo coeficiente a e, para isso, deveriam observar o gráfico e os valores de x e de y .

Figura 3 - Tela do GeoGebra da atividade proposta

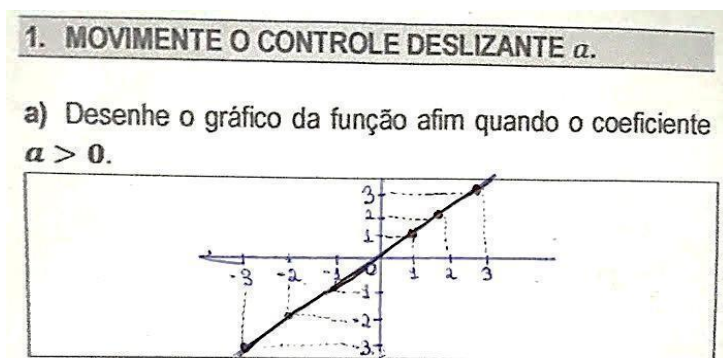


Fonte: Software GeoGebra (2023)

A resposta esperada é a reprodução do desenho que os estudantes visualizam na janela do aplicativo, bem como registrar quando a assume valores positivos, à medida que os valores de x cresce e os valores de y também cresce, logo a função é considerada crescente. De forma análoga, para os valores de a negativo esperava-se que os estudantes observassem que, à medida que os valores de x cresce, os valores de y decresce, concluindo que a função é decrescente.

Os desenhos foram realizados, entretanto não apresentam o rigor matemático necessário à situação, como se verifica na Figura 4. Alguns estudantes conseguiram responder, a esse primeiro bloco da atividade, sem o auxílio da professora e outros, não conseguiam observar o crescimento com as coordenadas apresentadas no gráfico. Como recurso, a docente utilizou a opção de exibir a tabela de valores da função e, a partir dela, analisaram o crescimento dos valores de x e y .

Figura 4 - Resposta Grupo D



Fonte: Produção dos estudantes (2023)

Os estudantes dos grupos A, B, C, E e F apresentaram a resposta esperada para os itens 1.a e 1.b da primeira questão, já os grupos D e G responderam que para o coeficiente a positivo, a função é decrescente e para o coeficiente a negativo é crescente. Inferi-se que a resposta não foi dada observando os valores das coordenadas x e y , porém em função do desenho que a reta apresentava.

No item 1.c da questão, o último item desse bloco de perguntas, solicitou-se que para o valor de a nulo, o estudante respondesse e justificasse se a função continuava sendo a fim. Os grupos A, C, D, F e G responderam “sim” afirmando que a função continuava sendo afim. As justificativas apresentadas foram diversas. A exemplo do grupo A, com a resposta “Sim, porque continua sendo uma reta”; Grupo G, “Sim, porque continua com os mesmos coeficientes”. Enquanto o grupo D não apresentou justificativa e o E não respondeu ao item 1.c.

A questão de número 2, pedia que o valor de a fosse diferente de zero e movimentasse o controle deslizante correspondente ao valor do coeficiente b . Nos itens seguintes, solicitava a observação no gráfico do comportamento da reta para o crescimento e decréscimo dos valores de b , e a comparação entre o valor escolhido para b e y , onde a reta intercepta esse eixo.

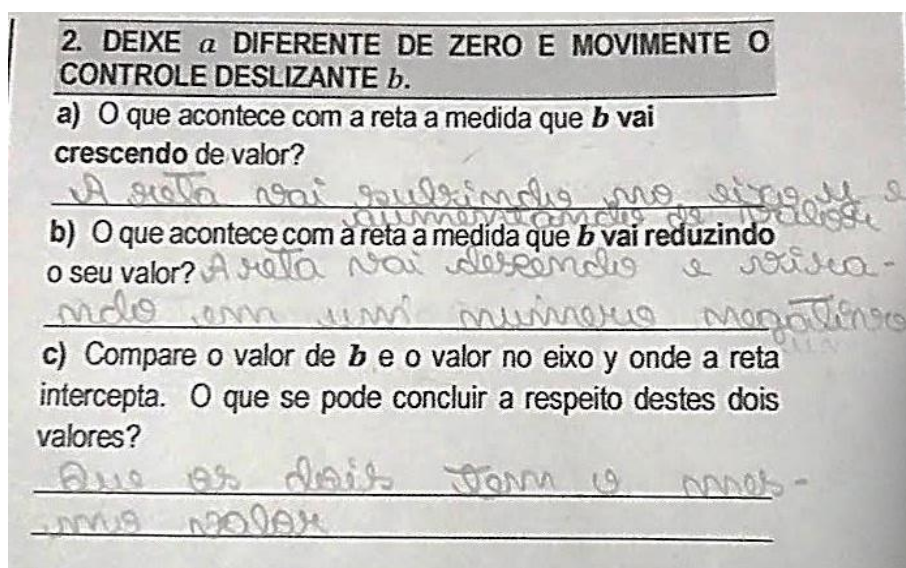
A resposta esperada para o item 2.a, é que à medida em que os valores de b crescem (b positivo), o gráfico da função é transladado para cima, em valores absolutos, em b unidades no eixo y . De forma análoga, a esperada para o item 2.b, à medida que os valores de b vão reduzindo (b negativo) o gráfico é transladado para baixo em valores absolutos, em b unidades no eixo y . No item 2.c da mesma questão, esperava-se que a conclusão do estudante indicasse que o valor no qual a reta intercepta o eixo y , teria o mesmo valor proposto para o coeficiente b .

Os grupos A, C, D, E e F apresentaram a resposta esperada aos itens 2.a, 2.b e 2.c, exceto o grupo E no que se refere à resposta esperada para o item 2.c do segundo



bloco de questões. Os outros grupos foram unânimes em dizer que os valores são equivalentes. Embora não tenham utilizado a escrita matemática correta, como se observa na Figura 5, é possível inferir que se referiam a reta estar deslizando (subindo ou descendo) no eixo y . Conforme se observa na resposta dos grupos para o item 2.a e 2.b, respectivamente: Grupo C “ela sobe” e “desce”; Grupo E “a reta vai aumentando” e “a reta vai abaixando”.

Figura 5 - Resposta Grupo A



Fonte: Produção dos estudantes (2023)

Na questão de número 3, os coeficientes a e b devem ser colocados em valores não nulos. No item 3.a foi solicitado a escrita algébrica da função e nos itens 3.b e 3.c, o ponto de inserção com eixo y e o valor do coeficiente b , respectivamente. Apenas os grupos A, B, C e E conseguiram apresentar a escrita algébrica da função solicitada no item 3.a. Os grupos D, F e G não apresentaram respostas, deixando a questão em branco, como se observa na Figura 6.

No item 3.b, os grupos B, D, E, F e G, apresentaram a resposta em forma de par ordenado, fornecendo a resposta esperada para as coordenadas do ponto de interseção com o eixo y . Os grupos A e C apresentaram o valor numérico que visualizaram na representação gráfica e não associaram que o ponto necessitava de duas informações para ser fornecido. Ou seja, utilizando a noção de coordenadas, mostram que não foi consolidado este conteúdo mesmo tendo sido trabalhado como conhecimento prévio no jogo batalha naval em aulas anteriores.

Figura 6 - Resposta Grupo E

3. PARE DE MOVIMENTAR E DEIXE O CONTROLE DESLIZANTE DE a E DE b EM VALORES NÃO NULOS.

a) Qual a função que aparece no *software*?

$f(x) = x + 1$

b) Em que ponto a reta intercepta o eixo y ?	c) Qual o valor do b da função?
$(0, 1)$	$b = 1$

Fonte: Produção dos estudantes (2023)

Todos os grupos apresentaram a resposta esperada para o item 3.b. Para responder ao item 3.d teriam que comparar os dois itens anteriores e perceber que o valor do coeficiente b corresponde ao valor do ponto onde a reta intercepta o eixo y , conforme se observa na Figura 7. Os grupos A, B, C e G apresentaram a resposta esperada, conforme verifica-se no Grupo A, “Que os dois representam o mesmo número”. É importante salientar que, poucos estudantes se apropriam da linguagem matemática para escrita das respostas em atividades propostas. Os grupos D e F não apresentaram resposta à questão.

Figura 7 - Resposta Grupo C

d) Qual a relação que você observa entre o ponto que a reta intercepta o eixo y e o valor de b da função?

que ele sortou na mesma ordem b da função

Fonte: produção dos estudantes (2023)

O item 3.e trata da interseção da reta com o eixo x , o 3.f do valor que torna a função nula e 3.g a comparação entre as duas informações anteriores. Os grupos B, D e G apresentaram resposta esperada para o item 3.e, apresentando na escrita as coordenadas do ponto, muitos deles conseguiram exibir a informação clicando sobre o ponto no *software*. Os grupos A, C e F apresentaram o número que visualizaram no gráfico correspondente à interseção. O grupo E não apresentou resposta para esse item.



Para o item 3.f, nenhum dos grupos apresentou a resposta esperada. O valor que zera a função tinha dois caminhos para serem encontrados: o primeiro, substituindo o valor de x pelo encontrado no item 3.e, verificando se o resultado é nulo. O segundo, igualando a função a zero e resolvendo a equação do primeiro grau obtida. Nenhum dos grupos apresentou a resposta esperada ao item 3.g. Os grupos D, E e F não apresentaram resposta à questão. O grupo A apresentou como resposta “Que os dois estão no eixo x ”

Diante do exposto, verifica-se que a atividade apresentou possibilidades de investigar conceitos matemáticos referentes às características da função estudada. Pode-se também observar que o uso do GeoGebra auxiliou na consolidação de conceitos referentes ao estudo dos coeficientes, crescimento e decréscimo da função, a interseção com os eixos coordenados, representação gráfica e fazer inferências sobre o zero da função.

Em vários momentos evidenciou-se lacunas conceituais dos estudantes referentes aos conhecimentos prévios (coordenadas cartesianas, reta numérica, relação de ordem, equações de 1º grau, expressões algébricas e linguagem algébrica), que acompanha o desenvolvimento e a aprendizagem dos estudantes da escola pública, mas que foi extremamente acentuado nos dois anos de pandemia pelo Covid 19.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na educação, o uso da tecnologia não deve ser temido, as aulas com mediação tecnológica, apresentam diversas possibilidades estratégicas para o professor e muitos benefícios para o estudante no tocante aos processos de ensino e aprendizagem. A sala de aula se transforma em um espaço coletivo de investigação onde o professor assume a postura de mediador do conhecimento e o aluno, por sua vez, assume a postura de protagonista no seu processo e construção da aprendizagem.

Quanto ao Projeto Político Pedagógico, a mediação tecnológica no ensino da matemática deve ser vista como um elemento estratégico para atender às demandas da sociedade contemporânea e promover práticas pedagógicas mais dinâmicas e inclusivas. O PPP, como documento orientador da identidade e das ações educativas da escola, deve incorporar o uso de tecnologias, como o *software* GeoGebra, para enriquecer o processo de ensino de maneira a favorecer a aprendizagem dos estudantes. Essa integração permite alinhar o trabalho pedagógico às necessidades dos estudantes, estimulando o protagonismo discente e favorecendo práticas investigativas que dialoguem com os objetivos estabelecidos pelos documentos oficiais da educação.

Corroborando com Bacelar (2018, p. 6), “a educação do futuro não pode ser pensada sem a integração com os recursos tecnológicos, pois, a sociedade caminha cada vez mais



para novas descobertas nesse sentido”. Assim, a mediação tecnológica nas aulas de Matemática, apesar da escola apresentar problemas para uso do recurso, mostra-se uma realidade possível e relevante, visto que após a aplicação da atividade, como resultado, os estudantes despertaram o interesse para o processo investigativo que tanto se preconiza para a disciplina em documentos oficiais.

O uso do *software* GeoGebra, com orientação do professor, possibilita ao estudante visualizar diversas funções, observar sua movimentação no ambiente gráfico através dos controles deslizantes e uma maior familiaridade com a linguagem algébrica, conforme pode ser verificado na atividade aplicada. A aceitação do GeoGebra foi positiva, o que se atribui à interface intuitiva e amigável, levando os estudantes, nas aulas posteriores, a questionarem se, naquele dia, também poderiam utilizar o *software*.

Observou-se que o uso do GeoGebra na atividade proposta, auxiliou os estudantes na aprendizagem e consolidação de conceitos referentes ao estudo dos coeficientes, crescimento decréscimo da função polinomial do 1º grau, a interseção com os eixos coordenados, representação gráfica e fazer inferências sobre o zero da função. Deixando claro, também, que a escassez de recursos tecnológicos não inviabilizou o desenvolvimento da atividade, mas, mostrou que em conjunto, professor e estudantes, é possível buscar alternativas para viabilizar a aprendizagem e tornar as aulas de matemática mais interessantes e produtivas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. de; SILVA, M. da G. da. Currículo, tecnologia e cultura digital: espaços e tempo de web currículo. **Revista e-curriculum**, São Paulo, v. 7, n. 1, abr. 2011.

ANDRADE, D.; NOGUEIRA, C. M. I. Você quer discutir com o computador? **Educação Matemática em Revista**, [S./], v.11, n.16, maio 2004.

ARRUDA FILHO, P.; LIRA, M. **Construção de conceitos de função a fim em ambiente inclusivo utilizando o software GeoGebra**. 2020. Graduação (Curso de Especialização em Educação Especial na perspectiva Inclusiva) – Universidade de Pernambuco, Mata Norte, 2020.

BACELAR, M. S. S. U-learning no ensino de Matemática: uma experiência no estudo das frações no Ensino Fundamental II. **Estudos IAT**, [S./], v. 3, n. 2, 2018.

BASNIAK, M. I.; ESTEVAM, E. J. G. Conhecimento tecnológico e pedagógico de matemática revelado por professores quando relatam suas práticas. Amazônia: **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, [S./], v. 14, n. 31, p. 3-21, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v14i31.5793>. Disponível em: <https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5793>. Acesso em: 29 jan. 2024.



BUENO, A. C.; BASNIAK, M. I. Cenários animados no GeoGebra e o estudo de funções por alunos com altas habilidades/superdotação. **TANGRAM - Revista de Educação Matemática**, [S.l.], v. 4, n. 1, p. 134-154, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.30612/tangram.v4i1.12629>. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/tangram/article/view/12629> Acesso em: 29 nov. 2023.

BORBA, M. de C.; SILVA, R. S. R. da; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. São Paulo: Autêntica Editora, 2020.

CARVALHO, Carlos Rodrigues. Tecnologias para o ensino de Matemática: um exame da literatura do XII Encontro Nacional de Educação Matemática. **Essentia-Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da UVA**, [S.l.], v. 20, n. 1, 2019. DOI: <https://doi.org/10.36977/ercct.v20i1.226>. Disponível em: <https://essentia.uvanet.br/index.php/ESSENTIA/article/view/226>. Acesso em: 25 nov. 2024.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2017.

KENSKI, V. M. Múltiplas linguagens na escola. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO – ENDIPE, 2., Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000. p.123-140.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2012.

PIMENTA, Selma Garrido. **Questões sobre a organização do trabalho na escola**. São Paulo: FDE, 1993. (Série Ideias, 16).

PINHEIRO, Marcus Túlio de Freitas. **Diálogo sobre a Ecologia da Educação**. Diadema: V&V Editora, 2022.

VALENTE, J. A. (org.). **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas, SP: Gráfica Central da UNICAMP, 1993.

Recebido: 20 de novembro de 2024.

Aprovado: 27 de dezembro de 2024.