



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E LETRAS DO SERTÃO CENTRAL
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**

MANOEL DÁRIO DE ANDRADE JÚNIOR

**ADAPTAÇÃO E APLICAÇÃO DE UM JOGO DE ESTRATÉGIA PARA O ENSINO
DE ÁREA E PERÍMETRO DE FIGURAS PLANAS NO ENSINO FUNDAMENTAL E
MÉDIO**

QUIXADÁ - CEARÁ

2025

MANOEL DÁRIO DE ANDRADE JÚNIOR

ADAPTAÇÃO E APLICAÇÃO DE UM JOGO DE ESTRATÉGIA PARA O ENSINO
DE ÁREA E PERÍMETRO DE FIGURAS PLANAS NO ENSINO FUNDAMENTAL E
MÉDIO

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do Programa de Pós-Graduação em Matemática da Faculdade de Educação, Ciências e Letras do Sertão Central da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Matemática. Área de Concentração: Ensino de Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Diego da Silva Pinheiro.

QUIXADÁ – CEARÁ

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Estadual do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo SidUECE, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Andrade Junior, Manoel Dario de
Adaptação e aplicação de um jogo de estratégia para o ensino de área e perímetro de figuras planas no ensino fundamental e médio. [recurso eletrônico] / Manoel Dario de Andrade Junior. - 2025.
59 f. : il.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Curso de Mestrado Profissional Em Matemática Rede Nacional, Quixadá, 2025.
Orientação: Prof. Dr. Diego da Silva Pinheiro.
Coorientação: Prof. Dr. Jobson de Queiroz Oliveira.

1. jogos didáticos. 2. ensino. 3. matemática. I. Título.

MANOEL DÁRIO DE ANDRADE JÚNIOR

ADAPTAÇÃO E APLICAÇÃO DE UM JOGO DE ESTRATÉGIA PARA O ENSINO
DE ÁREA E PERÍMETRO DE FIGURAS PLANAS NO ENSINO FUNDAMENTAL E
MÉDIO.

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do Programa de Pós Graduação em Matemática da Faculdade de Educação, Ciências e Letras do Sertão Central da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Matemática. Área de Concentração: Ensino de Matemática.

Aprovada em: 18 de Julho de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Diego da Silva Pinheiro (Orientador)
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Prof. Dr. Jobson de Queiroz Oliveira
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Prof. Dr. José Danuso Rocha de Oliveira
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB

Prof. Dr. Pedro Paulo Alves Oliveira
Universidade Estadual do Piauí - UESPI

O percurso até a conclusão deste mestrado foi recheado de desafios, aprendizados e conquistas. Durante essa jornada, muitas pessoas foram de extrema importância, e a elas expressei minha sincera gratidão. A estas pessoas eu dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por me conceder equilíbrio, força, perseverança e saúde para seguir adiante nesta caminhada acadêmica.

Ao meu orientador Prof. Dr. Diego da Silva Pinheiro, pela dedicação e pela sua didática valorosa que muito contribuiu para a realização deste trabalho. Seus incentivos foram decisivos para meu crescimento como aluno e professor.

Aos demais professores do PROFMAT, Dr. Roger, Dr. Jobson e Dr. Ulisses que, com suas discussões, engrandeceram minha visão sobre a matemática e seu ensino, suas contribuições foram extremamente importantes para ampliar meu conhecimento e aprimorar minha prática docente.

Aos meus colegas de curso, pela troca de experiências, pelo apoio mútuo e pelos momentos de aprendizado compartilhados nos encontros de preparação para o ENQ (Exame Nacional de Qualificação). A jornada se tornou mais leve e enriquecedora com a presença de cada um de vocês.

À minha mãe Terezinha Lima por ser um suporte emocional e minha filha Luiza Andrade pelo amor incondicional, pelo incentivo e pela compreensão nos momentos de ausência e dedicação aos estudos. Sem esse apoio, esta conquista não teria sido possível.

Aos meus alunos e à escola E.E.M.T.I Antônio Marques de Abreu, por me motivarem a buscar novas formas de ensinar e tornar a matemática mais acessível e significativa. Vocês são o motivo e a inspiração deste trabalho.

A todos aqueles que de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste estudo, meus sinceros agradecimentos.

“Quando a memorização é apresentada como destaque, perde a razão de ser, mas quando é utilizada na perspectiva do avanço, do esforço, da descoberta, da praticidade e da resolutividade, tornar-se-á estruturada como uma prática pedagógica construtiva para professor e aluno”.

(Maria Helena Tonon)

RESUMO

O tema deste trabalho é o uso de um jogo de estratégia como uma ferramenta para ensinar o aluno a calcular área e perímetro de figuras planas. O estudo delimita-se a investigar os jogos matemáticos como método pedagógico e ao uso e teste deste jogo, ou seja, de que maneira o professor de matemática possa utilizar este recurso para ensinar esta disciplina de forma mais lúdica e criativa para os seus alunos e fazendo com que estes assimilem o conteúdo de área e perímetro na geometria plana de forma mais interessante. O problema apontado por este estudo é a falta de motivação dos alunos para aprender matemática, que gera dificuldades de aprendizagem e fazem muitos alunos considerarem a matemática uma disciplina difícil e desestimulante. Questiona-se qual o uso dos jogos no ensino da matemática e como os jogos matemáticos podem ser utilizados como método pedagógico. O motivo que levou à escolha por este tema foram os indicadores de resultados em avaliações externas a nível estadual exatamente neste conteúdo, o interesse em buscar mais conhecimento, na literatura existente, sobre o uso dos jogos matemáticos em sala de aula como ferramenta de ensino, para posteriormente, poder fazer uso deste conhecimento, enquanto educador e licenciado em matemática, e despertar o interesse dos alunos para esta disciplina, mostrando que ela pode ser interativa, atrativa e desafiadora.

Palavras-chave: jogos didáticos; ensino; matemática.

ABSTRACT

The theme of this paper is the use of a strategy game as a tool to teach the student how to calculate area and perimeter of flat figures. The study is limited to investigating mathematical games as a pedagogical method and the use and testing of this game, that is, how the math teacher can use this resource to teach this discipline in a more playful and creative way to your students and make them assimilate area and perimeter content into flat geometry in a more interesting way the problem pointed out by this study is students' lack of motivation to learn math, which creates learning disabilities and makes many students consider math a difficult and discouraging discipline. What is the use of games in mathematics teaching and how can mathematical games be used as a pedagogical method? The reason for choosing this theme was the result indicators in external evaluations at the state level in this content, the interest in seeking more knowledge in the existing literature about the use of mathematical games in the classroom as a teaching tool, to later be able to make use of this knowledge as an educator and graduate in mathematics, and arouse the interest of students for this subject, showing that it can be interactive, attractive and challenging.

Keywords: educational games; education; math.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEE	Conselho Estadual de Educação
CEPE	Conselho de Ensino e Pesquisa da UECE
CFE	Conselho Federal de Educação
CONSU	Conselho Universitário
EF	Educação Física
EPB	Estudo de Problemas Brasileiro
FECLESC	Faculdade de Educação, Ciências e Letras do Sertão Central
FUNESC	Fundação Educacional do Sertão Central
GPEM	Grupo de Pesquisa em Educação Matemática
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
UECE	Universidade Estadual do Ceará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Problematização	12
1.2	Justificativa	13
1.3	Objetivos	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	Metodologias para o ensino da matemática	16
2.2	A importância dos jogos para ensino da matemática	20
2.3	Jogos matemáticos na educação básica	24
3	METODOLOGIA	29
3.1	Tipo de pesquisa	29
3.2	Perfil dos participantes	29
3.3	Instrumentos de coleta de dados	30
3.4	Análise de dados	30
3.5	Limitações da pesquisa	32
3.6	Ética na pesquisa	33
3.7	Seleção do jogo didático	34
3.8	Procedimentos de aplicação	35
4	ESTRUTURA DO JOGO	37
4.1	Componentes do jogo	37
4.2	Dinâmica do jogo	39
4.2.1	Exércitos	39
4.2.2	Objetivo	39
4.2.3	Distribuição dos territórios	40
4.2.4	O jogo	40
4.3	Fases do jogo	41
4.3.1	Colocação dos exércitos	41
4.3.2	Regras de ataque	42
4.3.3	Colocação dos exércitos	42
4.3.4	Remanejamento de exércitos	43
4.3.5	Conquista de cartas	43
4.3.6	Eliminação de um concorrente	43

4.3.7	Final do jogo	44
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
5.1	Engajamento e participação	45
5.2	Compreensão do conteúdo matemático	47
5.3	Interação e colaboração	48
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
	REFERÊNCIAS	50
	APÊNDICE A – WARMATH	56

1 INTRODUÇÃO

Este projeto de pesquisa tem como objetivo investigar a aplicação de jogos didáticos, com ênfase em jogos de tabuleiro, como ferramenta pedagógica no ensino de matemática, especialmente no ensino de cálculo de área e perímetro de figuras planas. A inserção de jogos no ambiente educacional tem sido amplamente estudada por pesquisadores da área, sendo considerada uma metodologia ativa que promove a participação efetiva dos estudantes no processo de aprendizagem (Tsutsumi, 2020; Almeida; Oliveira; Reis, 2021; Sanches, 2021)

Os jogos didáticos possuem o potencial de transformar a dinâmica tradicional das aulas de matemática, tornando-as mais envolventes e estimulantes. A utilização desses recursos permite que os alunos explorem conceitos matemáticos de forma prática e interativa, promovendo um aprendizado mais significativo e contextualizado. Além disso, o uso de jogos favorece o desenvolvimento de habilidades essenciais, como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a tomada de decisões estratégicas (Aranão, 2020; Felipe; Macedo, 2022).

No contexto do ensino de cálculo de área e perímetro de figuras planas, os jogos de tabuleiro podem desempenhar um papel fundamental ao fornecer desafios concretos e visualmente estimulantes, ajudando os alunos a internalizar conceitos matemáticos de forma intuitiva. Dessa forma, a presente pesquisa pretende avaliar a eficácia dessa abordagem pedagógica e sua aplicabilidade no Ensino Médio, identificando suas contribuições para a aprendizagem e engajamento dos estudantes.

Serão abordados, nesta introdução, os principais aspectos que norteiam a pesquisa, incluindo a definição do tema, sua delimitação, a problemática investigada, a justificativa para a escolha do tema, os objetivos gerais e específicos, bem como as hipóteses que embasam este estudo.

1.1 Problematização

A defasagem na aprendizagem de matemática é um problema recorrente no contexto educacional brasileiro, sendo frequentemente apontada como uma das principais dificuldades enfrentadas por estudantes do Ensino Médio (Soprani, Mól; Santo, 2025; Menezes; Fernandes; Admiral, 2023). Avaliações externas, como o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), revelam

que muitos alunos demonstram baixa proficiência em conceitos matemáticos fundamentais, incluindo a compreensão e o cálculo de área e perímetro de figuras planas. Essa deficiência compromete não apenas o desempenho acadêmico, mas também o desenvolvimento do raciocínio lógico e a capacidade de resolver problemas matemáticos aplicados ao cotidiano.

Nesse contexto, a utilização de jogos pedagógicos surge como uma estratégia potencial para superar tais desafios. Estudos apontam que o uso de atividades lúdicas pode facilitar a construção do conhecimento matemático ao tornar as aulas mais interativas e motivadoras (Aranão, 2020; Felipe; Macedo, 2022). O jogo WARMATH, em particular, apresenta elementos que estimulam o pensamento estratégico e lógico dos estudantes, além de possibilitar a aplicação prática de conceitos matemáticos essenciais.

Diante desse cenário, formula-se a seguinte questão-problema: Como os jogos podem ser utilizados no ensino de matemática, e de que maneira o jogo WARMATH pode contribuir para o aprendizado de área e perímetro de figuras planas?

1.2 Justificativa

A matemática desempenha um papel fundamental na formação acadêmica e na vida cotidiana, sendo essencial para a resolução de problemas práticos, como planejamento financeiro, cálculo de juros, medição de espaços e análise estatística. No entanto, essa disciplina é frequentemente percebida pelos alunos como abstrata, desafiadora e desmotivadora, o que compromete significativamente o aprendizado e a retenção de conceitos fundamentais.

Ao analisar a percepção de aluno de matemática no ensino médio, Bernardes, Lima e Giraldo (2022) dissertam:

Já que os alunos aprendem de diferentes modos, diferentes recursos deveriam ser utilizados. A falta de utilização de recursos diversificados é um agravante para uma disciplina que é comumente considerada excludente. A pesquisa aponta para uma situação na qual os professores não utilizam variados recursos importantes para educação dos alunos, o que poderia favorecer todos os envolvidos no contexto de aprendizagem, se levarmos em conta que cada pessoa aprende de uma maneira diferente. Os dados apresentados indicam que a forma como se ensina Matemática no Ensino Médio precisa sofrer intervenções sob vários aspectos, mas, no que tange ao papel do professor, somos levados a considerar a possibilidade de desconstruir pensamentos e posturas enraizados na prática docente e que

possam fazer com que nossos alunos não se sintam capazes de aprender e produzir Matemática.

A escolha deste tema justifica-se pela necessidade de explorar novas abordagens pedagógicas que tornem o ensino da matemática mais atrativo e eficaz. O uso de jogos pedagógicos, ao promover a aprendizagem ativa, pode contribuir para aumentar o engajamento dos alunos, favorecendo a compreensão de conceitos matemáticos por meio da resolução de problemas contextualizados. O jogo WARMATH, por sua dinamicidade e abordagem estratégica, possibilita o desenvolvimento do pensamento matemático de forma intuitiva e interativa, o que pode impactar positivamente o desempenho acadêmico dos estudantes.

Além disso, este estudo se fundamenta na busca por melhorias nos indicadores educacionais, especialmente no que tange ao desempenho dos estudantes nos descritores D65 e D67 do SPAECE, que avaliam, respectivamente, a capacidade de calcular o perímetro de figuras planas em situações-problema e a resolução de problemas envolvendo cálculo de área. Assim, a investigação sobre a eficácia do jogo WARMATH visa não apenas contribuir para a melhoria da aprendizagem em matemática, mas também fornecer subsídios para a formação docente e o aprimoramento das práticas pedagógicas.

1.3 Objetivos

O presente estudo tem como objetivo geral analisar o uso do jogo WARMATH como ferramenta pedagógica para o ensino de área e perímetro de figuras planas no Ensino Médio, investigando sua eficácia na aprendizagem desses conceitos matemáticos.

Os objetivos específicos incluem:

- a) examinar a aplicabilidade do jogo WARMATH no Ensino Médio, considerando sua capacidade de estimular o raciocínio lógico e a compreensão de conceitos matemáticos fundamentais;
- b) avaliar o impacto do uso desse recurso didático no engajamento e no desempenho acadêmico dos alunos;
- c) explorar as potencialidades do jogo WARMATH em abordagens interdisciplinares, identificando possibilidades de integração com outras disciplinas;

- d) investigar as percepções dos docentes e discentes sobre a utilização de jogos no ensino de matemática, com ênfase na aprendizagem de área e perímetro.

Por meio dessa pesquisa, espera-se contribuir para a ampliação do repertório metodológico dos professores de matemática, demonstrando a viabilidade da utilização de jogos como estratégia de ensino e propondo novas abordagens para o ensino de conceitos matemáticos de forma mais acessível e motivadora.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Metodologias para o ensino da matemática

A metodologia do ensino da matemática é, sem sombra de dúvidas, um dos maiores desafios que se interpõe aos professores hoje. Desafio que está associado ao processo formativo dos professores (Gontijo; Fonseca, 2020; Matos, 2023). Ao saírem de uma escola de graduação em que, ainda, o peso maior da avaliação está no conhecimento memorizado e não compartilhado e construído perpetuam, em suas práticas pedagógicas, o que aprenderam. Tonon (2004, p. 39) relata que:

Muitas escolas de graduação ainda ministram um ensino tradicional, em que a metodologia aplicada à aprendizagem está centrada no conhecimento do professor, via de regra, acadêmico e desprovido de uma aplicabilidade, dissociando das reais necessidades dos alunos.

Esta autora explica que o ato de ensinar é, ao mesmo tempo, o ato de aprender; não é só o professor que ensina e não é só o aluno que aprende. Ensinar é um processo de intercâmbio de experiências, de percepções, de saberes. Exigem do professor coragem e clareza para oportunizar aos alunos a liberdade de expressão, a construção de conhecimentos e a troca de experiências.

São encontrados nas aulas de matemática professores explicando conteúdos, dando definições, exemplos; em seguida, uma série de exercícios de fixação, como se com essas metodologias aplicadas o aluno realmente aprendesse (Santana; Couto, 2024; Guérios, 2021). Essas práticas, isoladas no contexto de ensino da matemática por si sós, não se completam como uma verdadeira prática pedagógica. “Ao atribuímos uma valorização excessiva ao ensino da matemática, apenas objetivando atingir um grau de memorização pelo aluno, estamos limitando sobremaneira a multiplicidade de facetas a serem exploradas” (Tonon, 2004, p. 39).

Carvalho (1994, p. 81) complementa que “a memorização só é válida em constante reestruturação e reorganização, sempre modificada pela prática do cálculo”. A memorização é necessária na resolução de muitos exercícios, mas deve estar estruturada e organizada no apoio de algoritmos, das descobertas de resultados feitas pelos próprios alunos, devendo ajudá-los a resolver, com maior rapidez e exatidão,

outros tipos de cálculos (Sartori; Duarte, 2020, 2021b).

Quando a memorização é apresentada como estanque, perde a razão de ser, mas quando é utilizada na perspectiva do avanço, do esforço, da descoberta, da praticidade e da resolutividade, tornar-se-á estruturada como uma prática pedagógica construtiva para professor e aluno (Tonon, 2004, p. 40).

A reprodução não é garantia de aprendizagem; em muitas situações o aluno reproduz com perfeição; no entanto, não é capaz de aplicar esses conhecimentos em outras situações. Portanto, o conteúdo é abstrato e quase inútil, porque o real não é compartimentado, não existindo a preocupação com o processo de formação do conhecimento; sendo assim, o aluno não aprende a formular perguntas, a organizar respostas, a propor soluções próprias. Tonon (2004, p. 40) ressalta ainda que “quando para o aluno o conteúdo estiver na dimensão do abstrato, irá fatalmente ser esquecido”. De acordo com Sartori e Duarte (2021a):

Assim, muitas teorias do conhecimento que ampararam as metodologias modernas de ensino rejeitaram a memorização por ser considerada como uma forma de reprodução dos saberes sem uma posição crítica do sujeito frente a eles. Se este método permanecesse, ele seria considerado como uma característica dos tradicionais e maus professores.

Para Vasconcelos (1996, p. 57), “mudar a prática educativa implica, portanto, mudar essas concepções e, sobretudo, enfrentar a roda viva já existente. No momento da tentativa de mudança é que sentimos a fragilidade de nossa teoria, de nossa organização”. Mudar uma concepção que foi injetada como a melhor e única capaz de dar resultados é muito difícil. A dificuldade centra-se na formação do professor, durante um longo período de graduação e de prática pedagógica (Giraldo, 2018). As resistências são enormes para a mudança de qualquer novo paradigma de ensino que se apresente.

Tonon (2004, p. 40) afirma que “essas resistências e acomodações são normais, pois irão abalar todo um conceito e uma prática já arraigada no professor”. Assim, o professor precisa reformular, reorganizar e reestruturar toda uma conceituação e prática incorporada ao longo de muitos anos de formação e atividade docente. Tonon (2004, p. 40-41) complementa que “a fragilidade de uma teoria apresenta-se justamente quando requer uma mudança no indivíduo, em primeiro plano de paradigma, depois de inserção na transformação necessária para tal”.

De acordo com Tonon (2004, p. 41), “há consenso da necessidade de

mudança desta realidade; mas para isso é necessário que a prática educativa em matemática torne-se um ato de comunicação entre o professor e o aluno”. Ao interagir com o professor, o aluno, de passivo e dependente, passa a despertar sua vontade própria tornando-se criativo, inquiridor, motivado e com elevada autoestima. Com essas características, o aluno estará devidamente estimulado para uma participação efetiva na busca de soluções, a partir de teorias e conceitos propostos em sala de aula.

Um professor preparado e convicto do novo paradigma estará aberto, interessado, disponível e plenamente inserido no inovador e democrático processo de ensino-aprendizagem de matemática. Ao interagir com o aluno, o professor estará substituindo o monólogo pelo diálogo em sala de aula; passo muito importante para uma comunicação, possibilitando, assim, o compartilhamento e a corresponsabilidade no processo educativo.

Para que haja um diálogo científico sobre a matemática, visando à compreensão, é preciso uma atitude quanto ao ouvir e ao falar, na qual é tão importante o que pensa ou fala o aluno quanto o que pensa ou fala o professor. É preciso que o aluno também expresse a sua palavra. Isso só é possível se ambas as partes estiverem disponíveis ao diálogo. Isso só é possível se o aluno quiser compreender e se o professor possuir um conhecimento do que ensina e deseja que o aluno compreenda (Bicudo, 1983, p. 64).

Para Tonon (2004), é preciso redefinir o papel do aluno como agente do saber e do professor como organizador, sistematizador, facilitador e mediador do processo de ensino- aprendizagem, mas isso só será possível se o professor conhecer bem o seu aluno, como ele vive, quais são suas expectativas suas dificuldades e habilidades. Conhecendo essas características próprias de seus educandos, poderá o professor orientá-los corretamente na busca de soluções específicas e próprias. Estando preparado, conseguirá detectar o perfil do grupo com o qual está trabalhando e proporá a melhor metodologia para atingir os fins do ensino-aprendizagem.

Sabemos que o professor organizador é aquele capaz de conhecer o seu aluno e de escolher os problemas que realmente possibilitam a construção de conceitos e procedimentos, estabelecendo as condições para a realização das atividades teóricas e práticas, respeitando a capacidade individual de cada aluno, conforme os objetivos a serem alcançados (Tonon, 2004, p. 42).

Conforme Vasconcelos (1996), a função do professor não é verificar quem aprende rapidamente, mas garantir a aprendizagem a todos; não é ficar preso ao programa a todo custo, pois mais importante que vencer o programa é garantir a

aprendizagem de todos; não é esperar que a mudança viesse de cima, mas começar a mudar agora; não é ter discurso arrojado, mas ter condições que concretizar suas palavras.

Para Tonon (2004), o professor de matemática deve escolher atividades que possibilitem a reunião da multiplicidade da percepção e as experiências de cada um, privilegiando os aspectos semelhantes entre as colocações feitas pelos alunos e suas próprias experiências. Com uma metodologia de ouvir as experiências dos alunos, atingirá o dinamismo e os resultados cativantes, do enriquecimento com a diversidade de informações obtidas. Caberá ao professor mediar, sistematizar e organizar o conhecimento trazido ao debate pelas experiências apresentadas.

O professor não pode ficar atrelado ao livro didático, por mais adequado que ele se apresente torna-se limitado; o conteúdo não representa uma realidade local; está dissociado do planejamento do professor; a temática abordada limita-se a aspectos teóricos; as representações e símbolos apresentados não coadunam com o interesse dos alunos; alguns livros são elaborados de forma mais sucinta; os conteúdos não abrem perspectivas para uma análise crítica construtiva (Siqueira Julio; Almada de Oliveira, 2018).

Deve o professor diversificar suas metodologias em sala de aula, em laboratórios, em atividades extracurriculares. “Inovar não é simplesmente mudar os arranjos das carteiras na sala de aula” (d’Ambrósio, 1995, p. 105), tirar os alunos para fora da sala para fazer qualquer atividade, sem nenhum objetivo específico, passar vídeo ou usar o computador somente para jogos, são todos recursos importantes, mas que não garantem uma boa aula, com um bom rendimento.

Tonon (2004, p. 47) enfatiza a importância do planejamento anual, bimestral, mensal, semanal e diário do professor. Para autora, “todas as etapas e tarefas a serem desenvolvidas, dentro e fora de sala de aula, requerem uma sistematização de conteúdos, objetivos e metas a serem atingidas”. Os jogos educativos aplicados ao ensino da matemática são atraentes e ricos em detalhes, possibilitam a construção do conhecimento de uma forma aprazível. Cabe ao professor a competência de análise e aplicabilidade dos jogos na construção do conhecimento. Os jogos matemáticos são o tema do próximo tópico deste estudo.

2.2 A importância dos jogos para ensino da matemática

Os jogos, se convenientemente arquitetados e planejados e com um ambiente escolar que proporcione a execução destes, são um recurso pedagógico eficaz para a construção do conhecimento matemático. Para que os jogos venham a ter utilidade no processo educacional, o professor deve promover algo desafiador e interessante para os alunos resolverem, permitindo assim o seu desenvolvimento e auto avaliação (Rangel; Rangel, 2023; Nunes; Soares; Catarino, 2018).

Para Guzmán (1984), a matemática é, em grande parte, jogo, e o jogo pode, em muitas ocasiões, ser analisado como um instrumento matemático, embora existam diferenças substanciais entre a prática do jogo e a da matemática. Geralmente as regras do jogo não requerem explicações grandes, complicadas e tediosas. No jogo, se busca a diversão e a possibilidade de entrar em ação rapidamente. Muitos problemas matemáticos, incluindo alguns muito profundos, também permitem uma abordagem incisiva e uma possibilidade de ação com instrumentos bem fáceis, mas a matemática não é só diversão, e sim uma ciência e instrumento de exploração da realidade.

É claro que especialmente na tarefa de iniciar os alunos no conhecimento matemático, o jogo pode ser benéfico de modo a tornar a aprendizagem mais estimulante, motivadora, agradável e, para alguns, até apaixonante (Pereira; Bianco, 2019). Foram numerosas as tentativas de apresentar sistematicamente os princípios matemáticos que regem muitos dos jogos de todas as épocas, para poder esclarecer melhor as conexões entre os jogos e a matemática.

O objetivo primordial do ensino fundamental e médio não consiste em embutir na mente do aluno um amontoado de informações que possam ser necessárias na sua vida em sociedade. O objetivo fundamental consiste em ajudá-lo a expandir sua mente e suas potencialidades intelectuais, sensitivas, afetivas e físicas de modo harmonioso. Para isso, o principal instrumento deve ser o estímulo de sua própria ação, ou seja, colocar o aluno em situações que fomentem o exercício das atividades que melhor podem conduzir à aquisição das atitudes básicas mais características que se pretende transmitir com o ensino de cada matéria (Guzmán, 1984).

Pela semelhança de estrutura entre o jogo e a matemática, é claro que existem muitos tipos de atividade e muitas atitudes fundamentais comuns que podem ser exercitadas escolhendo jogos adequados para cada faixa etária e nível de

conhecimento (Menor Filho, 2018). Muitas vezes, pessoas que não gostam de matemática e acreditam ser incapazes de lidar com a matemática são as mesmas que apreciam muito jogos de computador e de tabuleiro que não diferem muito, em sua estrutura, dos jogos matemáticos.

Para Guzmán (1984), essas pessoas não têm problema com a matemática e sim um bloqueio psicológico ou uma falta de interesse que causa apatia ou mesmo aversão à matemática. As pessoas não gostam de matemática porque tiveram alguma dificuldade com essa disciplina nas séries iniciais; porque há um senso comum de que a matemática é mais difícil, para a maioria das pessoas, do que as outras disciplinas da grade escolar; porque o professor de matemática não é simpático e legal como o professor de português ou de outra disciplina, e por inúmeros outros motivos que não têm relação direta com a matemática. São apenas bloqueios que criam uma falsa imagem de que a matemática é uma coisa complicada e que não é possível gostar de matemática.

Os elementos lúdicos envolvidos nos jogos matemáticos não possuem o peso psicológico e a seriedade da matemática tradicional, ensinada nas escolas. O professor pode apresentar um jogo matemático para a turma, depois de explicar uma matéria, e dizer que se trata apenas de um passatempo entre uma atividade e outra. Sem ter em mente que se trata de um dever, de uma obrigação, muitos alunos terão curiosidade em realizar aquela tarefa (Matos, 2023). Então, o professor pode dividir a classe em grupos e distribuir pontos aos grupos que forem mais bem-sucedidos nos jogos. A cada aula, ele aumenta o grau de dificuldade e de complexidade do jogo, exigindo um pouco mais de concentração e de raciocínio dos alunos a cada atividade. Sem perceber, os alunos estarão aprendendo e treinando a matemática, enquanto se divertem fazendo uma atividade em grupo.

Quando utilizamos jogos como recurso pedagógico, é necessário definirmos com clareza os objetivos que almejamos, garantindo, assim, o verdadeiro sentido da educação lúdica. Os jogos, além de uma atividade prazerosa e dinâmica, devem contemplar o primordial, que será o desenvolvimento do raciocínio, o esforço na busca de resultados, o conhecimento e a aplicabilidade matemática (Tonon, 2004, p. 52).

Desmistificar os jogos como sendo apenas uma brincadeira sem resultados quaisquer é tarefa do professor; para tal, deverá estar preparado e utilizar apenas jogos como recurso pedagógico de que, em primeiro plano, tenham

domínio e, no passo seguinte, que agreguem conhecimentos a seus alunos. O interesse do aluno e a aprendizagem dependem diretamente de como o professor utiliza os recursos pedagógicos.

Conforme Brotto (1997), se os professores brincassem mais com a matemática, talvez os alunos encarassem melhor os números que, além de úteis, podem ser bem divertidos.

De acordo com Tonon (2004), os conteúdos matemáticos ao longo do tempo foram estigmatizados como sendo difíceis, complexos e herméticos. Existiu um mito de que poucos seriam capazes de assimilar e dominar conhecimentos matemáticos. Tabu criado e mantido pelos próprios professores da disciplina ao longo do processo de ensino e aprendizagem. Um processo que se perpetuou e se mantém no imaginário educacional. Quando o professor utiliza recursos que são familiares aos alunos, a matemática torna-se um divertimento agradável e útil. Os jogos são recursos altamente acessíveis aos alunos e ao professor, no processo compartilhado do ensino-aprendizagem.

Os parâmetros curriculares nacionais (PCNs, 1998 *apud* Tonon, 2004, p. 52) afirmam que “os jogos desenvolvem os processos psicológicos básicos, além de ser um objeto sociocultural no qual a matemática está presente, apesar de ter regras, critérios a serem seguidos”. Dessa forma, os jogos passam ao aluno a sensação do fazer algo sem obrigação externa, sem imposição.

Tonon (2004) relata que existem várias teorias experimentais com a utilização de jogos no processo de ensino-aprendizagem da matemática. Uma das mais conhecidas é a Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, que apresenta os jogos como instrumento de resgate do prazer em aprender matemática, de maneira fácil e de forma significativa, sendo um gerador de situações-problema, colocando o aluno diante de vários desafios, desenvolvendo no aluno a capacidade de pensar, refletir, analisar, criar estratégias para solucionar os problemas surgidos com atitudes independentes.

Aproveitando este clima, o professor pode analisar e avaliar a compreensão que o aluno tem do jogo; seu autocontrole e respeito próprio; sua capacidade de criar estratégias para tentar vencer; sua capacidade de comunicação, atuação e previsão dos lances (Moreira, 1982, p. 91).

É indispensável o prazer ao aprender qualquer disciplina, especialmente a matemática, que sempre foi estigmatizada como sendo difícil e ao alcance de poucos.

Pode-se ensinar e aprender matemática de maneira simples; basta utilizar metodologias adequadas e, muitas vezes, até mesmo simples. Simplificar não significa baratear a qualidade do ensino, mas se aproximar de mecanismos instrumentais que cativem o aluno (Matos, 2023). O recurso dos jogos pode ser um desses mecanismos metodológicos. Especialmente porque as teorias já existentes e aplicadas comprovaram que auxiliam o aluno no ato de pensar, analisar e criar estratégias.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998 *apud* Tonon, 2004, p. 53-54):

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resoluções. Propicia a simulação de situações- problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações se sucedem rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. A vantagem da aplicação do recurso dos jogos como metodologia de ensino apresenta inúmeras vantagens.

Entre as inúmeras já mencionadas, Tonon (2004) destaca a atitude positiva do aluno diante dos erros. Possibilita a ele uma auto avaliação e autocorreção diante das situações- problema advindas da prática pedagógica por meio dos jogos. As simulações apresentadas sucedem-se de forma rápida, requerendo um raciocínio rápido para as devidas correções do percurso.

Com certeza, se os jogos forem utilizados adequadamente como instrumento de motivação, haverá uma melhoria significativa, tanto na qualificação e formação crítica do aluno, motivando-o a continuar na escola, melhorando seu relacionamento com as pessoas e desempenho da sua cidadania (Menor Filho, 2018; Nunes; Soares; Catarino, 2018; Gontijo; Fonseca, 2020).

Ao desenvolver a formação crítica do aluno com o recurso dos jogos, estará o professor de Matemática formando verdadeiros cidadãos. Mantendo o atrativo fundamental das aulas com tais recursos impedirá que ocorram evasões e reprovações, tão freqüentes e danosas ao processo do ensino-aprendizagem. As aulas com tais recursos não serão enfadonhas e exaustivas para os alunos. O estímulo e motivação do aluno estão alicerçados no planejamento e didática, profundo empenho e dedicação contínua para o estabelecimento de novos paradigmas de ensino e aprendizagem (Menor Filho, 2018; Nunes; Soares; Catarino, 2018; Gontijo; Fonseca, 2020).

2.3 Jogos matemáticos na educação básica

Os jogos matemáticos podem ser empregados para todas as faixas etárias, na educação infantil, no ensino fundamental e no ensino médio. Sendo grande e diversificada a quantidade de jogos que pode ser aplicada para o ensino da matemática, optou-se por estudar os jogos matemáticos indicados para a educação básica, Ensino fundamental e Médio.

Segundo Kishimoto (1997), o jogo na educação matemática parece justificar-se ao introduzir uma linguagem matemática que pouco a pouco será incorporada aos conceitos matemáticos, ao desenvolver a capacidade de lidar com informações e ao criar significados culturais para os conceitos matemáticos e estudos de novos conteúdos. Na infância, a criança internaliza com facilidade conceitos que sejam desenvolvidos através da brincadeira, pois nessa fase está apta a aprender de forma descontraída tudo o que lhe é apresentado desde que seja feito de maneira prazerosa.

Para Leffer *et al.* (2005), o professor deve preparar atividades que explorem, através da brincadeira, o imaginário, deixando que o aluno crie e recrie, desenvolvendo-se cognitivamente. A postura que o professor deve assumir diante do desenvolvimento das crianças deve ser de pesquisador e promotor de subsídios que levem a despertar o interesse da criança para aprendê-lo. O lúdico é um caminho instigante e rico, desde que se saiba explorá-lo. É preciso deixar que a criança viva sua infância de maneira integral.

De acordo com Leffer *et al.* (2005), a matemática deve ser inserida de forma envolvente, fazendo com que o aprendiz se sinta envolvido e instigado a abstrair conceitos que desde então já fazem parte de seu cotidiano. Até ao compreender conceitos básicos como longe e perto, grande e pequeno ou diferença e igualdade, que fazem parte do contexto matemático, a criança já está vivenciando a matemática e se desenvolvendo cognitivamente.

O jogo, nesse contexto, é uma forma que o professor pode explorar para desenvolver o aprendizado da criança que vai criar e recriar e transformar o que está lhe sendo exposto. Além de propiciar a assimilação de novos conhecimentos, o jogo instiga a imaginação e desenvolve habilidades múltiplas. Assim, o principal objetivo do uso dos jogos no ensino da matemática é despertar a criança para o aprendizado (Leffer *et al.*, 2005).

A ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como diversão. O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento (Leffer *et al.*, 2005).

A respeito do lúdico, Vygotsky (1998, p. 84) aponta que, “embora o prazer não possa ser visto como característica definidora do brinquedo, ele preenche as necessidades da criança”. Esta, desde muito cedo, se envolve num mundo imaginário, o mundo do brinquedo. Ela opera com significantes e significados e, logo, com objetivos substitutos quando brinca. No brinquedo, uma ação substitui outra ação, um objeto substitui outro objeto. Isto está no lúdico, no cotidiano. Exemplos: usa um cabo de vassoura para representar um cavalo; uma boneca para representar um bebê ou a si própria para representar sua mãe. Nos jogos e brincadeiras, muitas vezes, as crianças imitam papéis e situações vividas pelos adultos.

Em seu estudo intitulado “Sala de aula é lugar de brincar?”, Fortuna (2000) dá ênfase à relação do jogo com o ensinar e o papel do lúdico para o desenvolvimento humano, destacando que:

Uma sala de aula ludicamente inspirada não é, necessariamente, aquela que ensina conteúdos com jogos, mas aquela em que as características do brincar estão presentes, influenciando no modo de ensinar do professor, na seleção dos conteúdos, no papel do aluno (Fortuna, 2000, p. 130).

Isso vem fazer com que o aluno seja um sujeito ativo nas relações de ensino, estimulando constantemente a espontaneidade e a criatividade.

A ludicidade no processo educativo tem sido amplamente discutida por diversos estudiosos. Piaget (1978) destaca que o jogo é fundamental para o desenvolvimento cognitivo, enquanto Vygotsky (1991) enfatiza sua importância na construção social da aprendizagem. Huizinga (2014) explora a relação entre o jogo e a cultura, demonstrando como ele permeia diversas áreas do conhecimento, incluindo a arte e a ciência. Kishimoto (1994) reforça que o uso de jogos na educação pode estimular a criatividade e a resolução de problemas, diferenciando-se de abordagens puramente técnicas. Já Dewey (1959) argumenta que o aprendizado experiencial, associado a ludicidade, favorece o pensamento crítico e a autonomia do aluno.

Conforme Lima (1980), existe dois tipos de jogos: o jogo sem regra e o jogo de regra. O jogo sem regra pode ser físico e simbólico. Quando realizado coletivamente, não acontece a interação, produzindo simples participação. Para que ele seja social, tem que submeter-se a regras sociais, o que pode pôr em risco a ludicidade. Portanto, torna-se extremamente frágil a separação entre jogo e técnica. Para que a atividade continue como jogo, é preciso conservar seu caráter de diversão, criatividade, invenção, caracterizando-se pelo aspecto social, ou seja, que ele se estabeleça a partir de determinadas regras.

O trabalho do artista, do cientista, do matemático, dos planejadores, arquitetos, pode ser lúdico, quando são realizados por prazer, ou seja, dependendo do tipo de trabalho podem aumentar ou diminuir a ludicidade e a tecnicidade, dependendo da atitude daquele que produz. Há, portanto, duas maneiras de educar: educar apenas pela técnica, transmitindo automatismos, hábitos motores, verbais e mentais e educar pela inteligência, provocando permanentemente buscas de novas soluções, estimulando as diversões estratégicas, criando situações que exijam exploração ao máximo de possibilidades comportamentais. Educar pela inteligência é educar pela ludicidade, pelo jogo (Dewey, 1959; Huizinga, 2014; Kishimoto, 1994; Piaget, 1978; Vygotsky, 1991).

Conforme Santin (1994, p. 28), brincar na infância é muito importante.

Brincar significa gerar a ludicidade para criar o universo do brinquedo. Portanto, o mundo lúdico não está em algum lugar, não é uma instituição, não é uma atividade e não é real. Entretanto, ele pode acontecer a qualquer momento, a qualquer hora, em qualquer circunstância e em qualquer lugar desde que, simplesmente, alguém decida querer brincar.

O jogo (lúdico) propicia a criatividade, a invenção, o divertimento, a liberdade, enquanto que o trabalho, na maioria das vezes, impõe cansaço, disciplina e seriedade. Mas o brincar é muitas vezes desvalorizado pela escola, pela família e pela sociedade como um todo. Já o trabalho, torna-se um fim, símbolo de valor inestimável, de obrigação. Por isso, é preciso, cada vez mais, resgatar o valor do lúdico na vida das pessoas (Huizinga, 2014).

O jogo educativo surge quando o professor concilia a tarefa de educar com a necessidade que a criança tem de brincar. O mesmo, portanto, precisa ser visto como uma ferramenta metodológica, um recurso utilizado pelo professor na produção

de saberes e, ao mesmo tempo, um fim em si mesmo para a criança que só quer brincar.

Enquanto instrumento de pensar o mundo a si mesmo e o outro, o jogo revela conteúdos que à primeira vista não aparecem para quem observa, ou seja, as evidências de todos os saberes que podem ser tratados a partir do lúdico só vão aparecer ao longo do tempo. Aprender a fazer a leitura do jogo e dele retirar o conteúdo implícito é um exercício constante na prática do educador, pois é no ato de brincar que ocorrem mudanças importantes no desenvolvimento da criança (Almeida; Oliveira; Reis, 2021; Silva; Bianco, 2020).

O papel do professor é de suma importância, pois é ele quem cria os espaços, disponibiliza materiais, participa das brincadeiras, ou seja, faz a mediação da construção do conhecimento.

Santin (1994, p. 121) complementa:

(...) o professor possa ser um elemento integrante da brincadeira – como organizador observador, como personagem que explicita, questiona e enriquece a trama, enfim, como um mediador e organizador da situação lúdica (e não só) entre as crianças, os objetos, o conhecimento e a cultura.

As atividades lúdicas, os jogos, são ferramentas importantes para o desenvolvimento da criança. Elas buscam diminuir a falta de prazer desenvolvidas dentro da sala de aula, assim como também aumentar as potencialidades das crianças. Sua contribuição, para ser justificada, precisa auxiliar na leitura do mundo, no processo de alfabetização que se dá através das mediações. As mediações são realizadas por sistemas simbólicos construídos pelas crianças. O gesto, para Vygotsky (1984, p. 114), é um signo, e o brinquedo exerce essa função simbólica para a criança, permitindo, além da realização de seus desejos, “que as categorias básicas da realidade passem através de sua experiência”. Os símbolos são construídos pela criança, na interação com os outros e com os objetos. Eles permitirão a concretização das hipóteses no desenvolvimento da criança, a formação de sua consciência e a realização das atividades no decorrer de sua vida.

Segundo Leffer *et al.* (2005), os professores, enquanto mediadores do processo de ensino aprendizagem, devem esclarecer aos alunos a importância da matemática como instrumento para melhor compreensão do mundo que está à sua volta e também, como um conhecimento que procura estimular o interesse, a

curiosidade, a criatividade, a investigação e a resolução de problemas. Mas para que estas habilidades sejam adequadamente desenvolvidas nos educandos, os conteúdos matemáticos devem ser explorados de uma maneira inovadora.

De acordo com Kishimoto (1997), o jogo na educação matemática introduz uma linguagem matemática que pouco a pouco incorpora conceitos matemáticos formais, ao desenvolver a capacidade de lidar com informações e criar significados culturais para os conceitos matemáticos e estudo de novos conteúdos.

Para Leffer *et al.* (2005), são infinitas as possibilidades de se trabalhar conceitos matemáticos na educação básica através do lúdico e, na ação educativa, cabe ao professor organizá-los de forma que se torne uma atividade que estimule a auto estruturação do aluno. Desta maneira é que a atividade possibilitará tanto a formação da criança como a do professor que, atento aos “erros” e “acertos” das crianças, poderá buscar o aprimoramento de seu trabalho pedagógico.

Tonon (2004) conclui que o empenho e esforço do aluno na busca de soluções para os problemas apresentados nos jogos didáticos irão propiciar, além do desenvolvimento e do raciocínio, a alegria da descoberta. Esta metodologia dinamizará as aulas e o interesse e esforço do grupo de alunos. Importante destacar que deixando o aluno descobrir seus próprios caminhos para a solução dos problemas incitará a curiosidade deles e a vontade de vencer novos desafios. Todos os percursos novos descobertos pelos alunos devem ser valorizados, muitos deles poderão e deverão ser explorados didaticamente.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa, com ênfase na observação participante. O objetivo principal é analisar as interações e os comportamentos dos alunos durante a aplicação de um jogo didático no contexto do ensino médio. Essa abordagem qualitativa é adequada devido à natureza exploratória do estudo, que visa compreender os impactos do jogo no processo de aprendizagem, sem buscar quantificar os resultados ou estabelecer relações causais definitivas.

A pesquisa será conduzida de maneira observacional, sem a coleta de dados diretamente dos alunos, o que limita a utilização de instrumentos quantitativos, como questionários ou testes de desempenho. Em vez disso, será dada ênfase à observação das dinâmicas de grupo, engajamento e interação dos alunos com o jogo. A observação participante permite ao pesquisador atuar não apenas como observador, mas também como facilitador da atividade, possibilitando uma análise mais rica e contextualizada do ambiente de aprendizagem.

Ademais, o caráter observacional da pesquisa implica que o pesquisador irá documentar suas percepções e reflexões sobre a aplicação do jogo, sendo essas observações o principal instrumento de coleta de dados. A análise desses dados será baseada na identificação de padrões e temas recorrentes, sem a utilização de métricas numéricas ou instrumentos de avaliação padronizados.

3.2 Perfil dos participantes

A pesquisa foi realizada com uma turma de ensino médio da instituição E.E.M.T.I Antônio Marques de Abreu, localizada em Maranguape - Ceará. A turma foi composta por aproximadamente 40 alunos, com idades variando entre 16 à 18 anos. Os participantes foram selecionados com base na sua inclusão no plano de ensino da disciplina de Matemática, na qual o jogo didático foi aplicado.

A escolha dessa turma teve como objetivo observar a aplicação do jogo em um contexto real de sala de aula, considerando que os alunos estavam em uma fase de desenvolvimento cognitivo e social propensa à experimentação de novas metodologias de ensino. A diversidade do grupo, que incluiu diferentes níveis de

habilidades acadêmicas e estilos de aprendizagem, proporcionou uma análise mais abrangente sobre o impacto do jogo didático em diferentes tipos de alunos.

A participação foi voluntária, e a pesquisa observou rigorosamente as normas éticas, garantindo a confidencialidade e anonimato dos participantes.

3.3 Instrumentos de coleta de dados

Como a pesquisa se baseou na observação participante, os dados foram coletados por meio da observação direta das interações dos alunos durante a aplicação do jogo didático. A coleta de dados não envolveu instrumentos tradicionais de avaliação, como questionários ou testes, uma vez que não foi possível realizar a coleta direta de informações dos alunos. Dessa forma, a principal fonte de dados foram as anotações de campo feitas pelo pesquisador, que registraram as observações comportamentais e as reações dos alunos ao longo da atividade.

Os registros de campo foram organizados de forma sistemática, com a descrição das dinâmicas de grupo, nível de engajamento, participação ativa, dificuldades enfrentadas pelos alunos, e o impacto do jogo na interação entre os estudantes. Além disso, o pesquisador fez anotações sobre possíveis efeitos do jogo na compreensão do conteúdo e na motivação dos alunos.

A coleta de dados também incluiu reflexões pessoais do pesquisador, que serviram para interpretar as observações realizadas e refletir sobre o impacto da aplicação do jogo no processo de aprendizagem. Essas reflexões foram registradas ao longo das sessões de observação, permitindo um acompanhamento contínuo do desenvolvimento do estudo.

Essa abordagem permitiu uma análise qualitativa detalhada, centrada nas percepções e comportamentos observados, em vez de dados quantitativos formais.

3.4 Análise de dados

A análise dos dados foi conduzida de maneira qualitativa, com foco na interpretação das observações feitas durante a aplicação do jogo didático. Não foram utilizados instrumentos de análise estatística, visto que os dados não foram coletados de forma quantitativa, mas sim a partir da observação direta dos comportamentos e interações dos alunos. Dessa forma, a análise baseou-se em uma abordagem

interpretativa, na qual as anotações de campo e as reflexões do pesquisador foram analisadas de maneira a identificar padrões e temas recorrentes.

A análise envolveu a identificação de aspectos-chave relacionados ao engajamento dos alunos, como o nível de participação nas atividades propostas pelo jogo, o interesse demonstrado pelas dinâmicas do jogo, e as dificuldades ou desafios enfrentados durante a interação com a ferramenta didática. Além disso, foi dada atenção especial às interações entre os alunos, incluindo colaborações e discussões que surgiram ao longo do jogo, com o objetivo de compreender como o jogo pode ter influenciado a aprendizagem colaborativa e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais.

Para organizar os dados, foram criadas as seguintes categorias temáticas:

- a) engajamento e Participação: Nesta categoria, foram agrupadas as observações sobre o nível de interesse e envolvimento dos alunos nas atividades do jogo. Isso incluiu a frequência e a intensidade da participação, bem como a disposição dos alunos em assumir papéis ativos durante o jogo;
- b) compreensão do Conteúdo: As observações sobre a compreensão dos conceitos abordados no jogo formaram outra categoria. Foram analisadas as respostas dos alunos às questões ou desafios apresentados pelo jogo, verificando se as atividades contribuíam para uma melhor assimilação do conteúdo curricular;
- c) interação e Colaboração: Foi dada especial atenção às interações sociais e colaborativas entre os alunos durante a execução do jogo. Observou-se como eles trocavam ideias, discutiam estratégias e colaboravam para alcançar objetivos comuns. Essa categoria também incluiu a análise de comportamentos de liderança e cooperação, bem como a gestão de conflitos entre os alunos;
- d) dificuldades e Desafios: Nesta categoria, foram analisados os obstáculos que os alunos encontraram ao interagir com o jogo. Isso incluiu dificuldades de entendimento das regras, problemas técnicos, ou desafios relacionados à dinâmica do jogo que impactaram negativamente o engajamento ou a aprendizagem;
- e) motivação e atitudes: Foram observadas as atitudes dos alunos durante a aplicação do jogo, como o entusiasmo ou desinteresse em relação à

atividade. A motivação intrínseca e extrínseca dos alunos também foi um ponto de análise, verificando se o jogo incentivava o desejo de aprender de forma mais envolvente.

Essas categorias foram constantemente reavaliadas à medida que novas observações foram feitas, permitindo um refinamento contínuo da análise. A interpretação dos dados foi complementada por uma reflexão crítica sobre a aplicação do jogo, levando em consideração tanto os aspectos positivos quanto as limitações observadas durante o processo. Essa análise permitiu uma compreensão mais aprofundada dos efeitos do jogo didático no contexto da aprendizagem, proporcionando insights sobre a viabilidade de sua implementação em outras turmas ou contextos educacionais.

3.5 Limitações da pesquisa

Embora a pesquisa tenha sido conduzida de maneira sistemática e estruturada, algumas limitações devem ser consideradas ao interpretar os resultados. Primeiramente, a pesquisa se baseou exclusivamente em observação participante e não incluiu a coleta de dados quantitativos ou feedback direto dos alunos, como questionários ou entrevistas. Essa abordagem pode ter limitado a compreensão completa das percepções dos alunos sobre o jogo didático e seu impacto no aprendizado. A ausência de dados quantitativos, como notas ou medidas de desempenho antes e depois da aplicação do jogo, impede a realização de comparações numéricas que poderiam fornecer uma visão mais precisa sobre a eficácia do jogo.

Além disso, como o pesquisador atuou tanto como facilitador quanto como observador, houve o risco de subjetividade nas observações. Embora esforços tenham sido feitos para minimizar viés, a presença do pesquisador no ambiente de aprendizagem pode ter influenciado o comportamento dos alunos, um fenômeno conhecido como efeito Hawthorne. Esse efeito pode ter levado os alunos a se comportarem de maneira diferente do que fariam em uma situação sem a presença do observador.

Outro ponto a ser destacado é que a pesquisa foi conduzida com uma turma específica de ensino médio, em um contexto particular de ensino. Dessa forma, os resultados não podem ser generalizados para outras turmas ou contextos

educacionais, especialmente considerando as características únicas dos alunos, como o nível de motivação, o conhecimento prévio e a dinâmica grupal. A implementação do jogo didático em outras turmas pode produzir resultados diferentes, dependendo das variáveis envolvidas.

A limitação relacionada à coleta de dados apenas por meio de observação direta também significa que não foi possível explorar em profundidade aspectos subjetivos da experiência dos alunos, como suas emoções ou motivações internas, o que poderia ser feito com o uso de métodos adicionais, como entrevistas ou questionários.

Por fim, outra limitação foi a restrição temporal, que impediu a aplicação do jogo didático em um período mais longo, o que poderia ter oferecido uma visão mais detalhada e abrangente dos efeitos a longo prazo do jogo sobre a aprendizagem dos alunos.

3.6 Ética na pesquisa

A pesquisa foi conduzida com total respeito às diretrizes éticas que norteiam o trabalho acadêmico, especialmente no que se refere à interação com os participantes e à garantia de confidencialidade. Como a coleta de dados se deu exclusivamente por meio de observação, sem a utilização de instrumentos que envolvessem identificação pessoal dos alunos ou coleta de dados sensíveis, a pesquisa respeitou o princípio da privacidade e anonimato.

A participação dos alunos foi totalmente voluntária, e todos foram informados previamente sobre o objetivo da pesquisa, garantindo que estivessem cientes do papel da observação como parte do processo de estudo. Embora não tenha sido necessária a assinatura de um termo de consentimento informado (em função da metodologia observacional e da ausência de coleta de dados diretos), foi garantido que as informações coletadas não comprometeriam a identidade ou a privacidade dos participantes, conforme as boas práticas éticas em pesquisa educacional.

Além disso, o pesquisador tomou medidas para minimizar o risco de vies, dado o caráter da observação participante, em que o pesquisador esteve presente durante a execução das atividades. Para garantir que a interação não influenciasse os comportamentos dos alunos de forma negativa, o pesquisador atuou de maneira

discreta e neutra, limitando sua intervenção a momentos de mediação da atividade, sem influenciar o curso natural do jogo.

A confidencialidade das observações foi assegurada, sendo que os registros de campo foram armazenados de forma segura e apenas o pesquisador teve acesso a essas informações. Os dados coletados não foram compartilhados com nenhum outro indivíduo ou instituição sem o devido consentimento.

Por fim, as considerações éticas também se estenderam à análise e à apresentação dos resultados, garantindo que as interpretações das observações fossem feitas com integridade, sem distorções ou manipulações que pudessem comprometer a veracidade dos dados coletados.

3.7 Seleção do jogo didático

A escolha do jogo didático a ser utilizado na pesquisa foi baseada em critérios que consideraram tanto o alinhamento com os objetivos educacionais da disciplina quanto a capacidade do jogo de engajar os alunos de maneira dinâmica e interativa. O jogo selecionado foi WarMath, uma adaptação do tradicional jogo de estratégia War, que visa ensinar conceitos de cálculo de área e perímetro de figuras planas.

A decisão de utilizar o WarMath foi respaldada pela literatura existente sobre jogos educacionais, que sugere que jogos bem projetados podem facilitar a aprendizagem de conceitos matemáticos complexos ao proporcionar um ambiente de aprendizado mais envolvente e motivador (Aranão, 2020; Rangel; Rangel, 2023). O jogo foi concebido de modo a permitir que os estudantes pratiquem cálculos geométricos de maneira lúdica, enquanto competem estrategicamente, o que também favorece o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como raciocínio lógico e resolução de problemas.

O WarMath foi escolhido por sua estrutura de desafios e objetivos, que exigem que os jogadores calculem corretamente áreas e perímetros de figuras planas para avançar no jogo. Esta mecânica de jogo permite que os alunos apliquem os conceitos matemáticos de forma prática e direta, incentivando a reflexão sobre o conteúdo enquanto se divertem. Além disso, a natureza do jogo, que combina o cálculo com a estratégia, contribui para manter os alunos engajados, estimulando a competição saudável e o aprendizado colaborativo.

A escolha também levou em consideração a acessibilidade do jogo, garantindo que todos os alunos pudessem participar de maneira igualitária, independentemente de suas habilidades tecnológicas ou experiência prévia com jogos. A interface do WarMath é intuitiva e as regras são simples, o que facilita a adaptação dos alunos ao jogo, sem a necessidade de recursos tecnológicos complexos. A flexibilidade do jogo, aliada à sua capacidade de ser integrado ao conteúdo curricular de geometria, permitiu que ele fosse aplicado de forma eficaz dentro do tempo disponível para a atividade.

Em suma, a seleção do WarMath visou testar a eficácia do jogo como uma ferramenta de ensino, não apenas para o cálculo de áreas e perímetros, mas também como uma estratégia para aumentar o engajamento dos alunos e melhorar sua motivação para aprender os conceitos matemáticos de forma mais interativa e divertida.

3.8 Procedimentos de aplicação

A aplicação do jogo didático WarMath foi realizada em uma série de encontros com os alunos, seguindo um cronograma que visava integrar o jogo ao conteúdo programático de geometria da turma. A atividade foi planejada para ser conduzida em duas fases principais: a introdução ao jogo e a aplicação prática do mesmo, durante a qual os alunos participaram ativamente das dinâmicas propostas.

No início da atividade, os alunos foram apresentados ao WarMath, sendo explicadas as regras básicas do jogo, as mecânicas de interação e os objetivos educacionais. Foi dada ênfase ao conteúdo matemático relacionado ao cálculo de áreas e perímetros, destacando a relevância de aplicar esses conceitos dentro da dinâmica do jogo. Para garantir que todos os alunos compreendessem as regras, foi realizado um pequeno exercício prático, onde os estudantes puderam experimentar o jogo em grupos pequenos antes de iniciá-lo formalmente.

Após a introdução, o jogo foi aplicado de forma completa, com os alunos participando ativamente. O WarMath foi jogado em grupos, o que favoreceu a interação entre os estudantes e estimulou a colaboração durante as atividades. Cada rodada exigia que os participantes realizassem cálculos de áreas e perímetros de figuras geométricas para avançar no jogo, incentivando a aplicação prática dos conceitos aprendidos.

Durante a aplicação, o pesquisador acompanhou as interações dos alunos, registrando suas respostas aos desafios propostos e observando o comportamento dos participantes em relação ao engajamento e à colaboração. Também foram observadas as estratégias utilizadas pelos alunos para resolver os problemas matemáticos, identificando quais abordagens foram mais eficazes para o avanço no jogo.

Embora o jogo tenha sido projetado para ser autônomo, o professor desempenhou um papel ativo durante a aplicação, servindo como facilitador e mediador. O docente esteve disponível para esclarecer dúvidas, fornecer orientações sobre a resolução dos desafios matemáticos e monitorar o progresso dos alunos. Além disso, foi incentivada a troca de ideias entre os grupos, permitindo que os alunos compartilhassem estratégias e abordagens diferentes para resolver os problemas.

A aplicação do jogo ocorreu ao longo de 5 sessões, cada uma com duração de aproximadamente 50 minutos. Ao final de cada sessão, foram feitos pequenos momentos de reflexão, nos quais os alunos puderam compartilhar suas experiências e discutir as dificuldades encontradas durante o jogo.

Ao final da atividade, os alunos participaram de uma breve sessão de feedback, onde foram estimulados a refletir sobre a experiência do jogo e a relação entre as atividades realizadas e os conceitos de área e perímetro. Embora o foco da pesquisa tenha sido a observação das interações durante o jogo, essa etapa permitiu que o pesquisador colhesse informações qualitativas sobre as percepções dos alunos em relação à eficácia do jogo como ferramenta de aprendizado.

4 ESTRUTURA DO JOGO

Neste capítulo, apresentamos o WARMATH, uma adaptação do tradicional jogo de tabuleiro WAR, da GROW. A seguir, detalharemos sua composição, incluindo as regras que orientam o jogo. O WARMATH é um jogo de estratégia, destinado a ser jogado por no mínimo três e no máximo seis jogadores, com o objetivo de ensinar conceitos de área e perímetro de figuras planas. No WARMATH, a sorte tem um papel secundário: uma boa estratégia é essencial para alcançar a vitória.

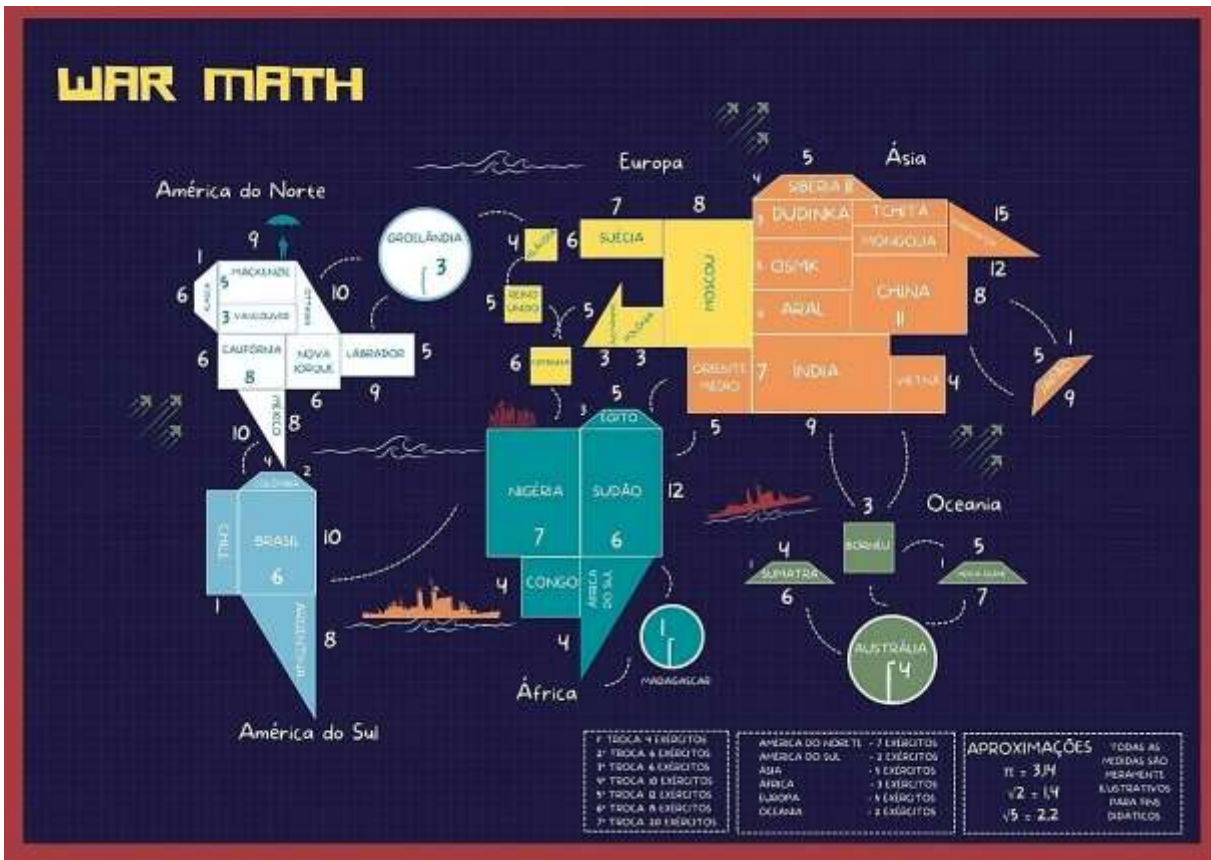
Cada jogador possui um objetivo específico, o qual deve ser mantido em segredo. Caso outros jogadores descubram esse objetivo, a dificuldade para alcançá-lo aumenta consideravelmente. Para facilitar a compreensão das regras, recomenda-se que o jogador experimente algumas jogadas, incluindo a simulação de exemplos fornecidos pelo professor. Essa prática ajudará na familiarização com os mecanismos do jogo e tornará o aprendizado mais eficaz.

4.1 Componentes do jogo

O jogo é composto por:

- a) 1 tabuleiro. (Importante: A divisão política e formato dos territórios no tabuleiro têm por objetivo facilitar a dinâmica do jogo e não retratar realidade);
- b) conjuntos de botões que simbolizam exércitos de cores diferentes;
- c) caixas plásticas com tampas para guardar os botões;
- d) 14 cartas objetivos;
- e) 2 cartas coringas;
- f) 44 cartas de territórios;
- g) 3 dados vermelhos;
- h) 3 dados amarelos.

Figura 1 – Mapa do tabuleiro



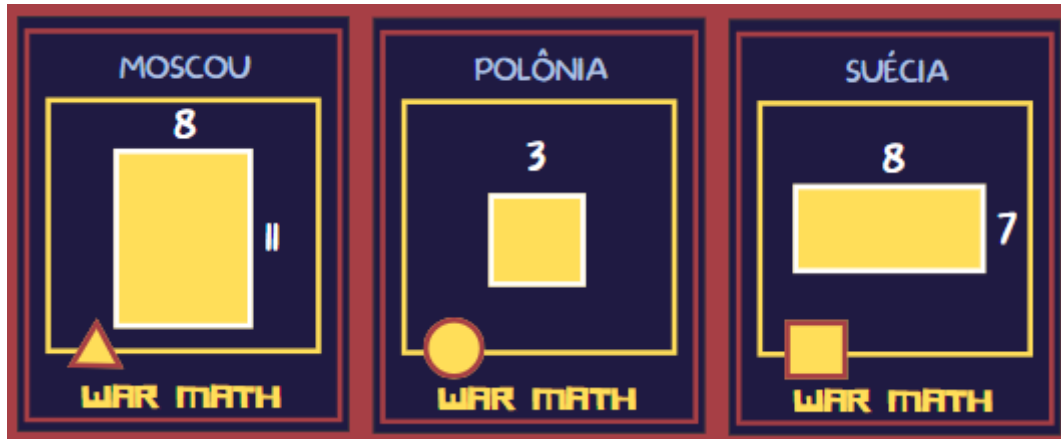
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 2 – Exemplos de cartas de objetivos



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 3 – Exemplos de cartas de território



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2 Dinâmica do jogo

Neste tópico, explicamos o que significa cada componente do jogo e sua função, assim como as regras que determinam os conflitos e a jogabilidade do WARMATH.

4.2.1 Exércitos

Cada jogador escolhe um exército de uma das seis cores disponíveis: branco, preto, vermelho, azul, amarelo ou verde.

4.2.2 Objetivo

Cada jogador recebe uma carta de objetivo sorteada entre 14 cartas possíveis. O objetivo de cada jogador deve ser mantido em segredo, pois se os outros jogadores descobrirem, ficará mais difícil alcançá-lo. É recomendado que os iniciantes leiam todas as cartas de objetivo antes de começarem a jogar. Os objetivos descritos nas cartas são os seguintes:

- a) Conquista de territórios por formato:
 - Conquistar 12 territórios retangulares;
 - Conquistar 6 trapézios ou triângulos;
 - Conquistar 10 territórios retangulares e ocupar cada um deles com pelo menos 3 exércitos;

b) Conquista por perímetro:

- Conquistar 250 unidades (u) de perímetro;
- Conquistar 300 unidades (u) de perímetro;
- Conquistar 50 unidades (u) de perímetro em cada continente;
- Conquistar a maior zona de perímetro da Europa e África;

c) Conquista por área:

- Conquistar 400 unidades quadradas (u^2) de área;
- Conquistar 450 unidades quadradas (u^2) de área;
- Conquistar 500 unidades quadradas (u^2) de área;
- Conquistar no mínimo 100 unidades quadradas (u^2) de área em pelo menos 3 continentes diferentes;
- Conquistar a maior parte da área territorial da Ásia e América.

4.2.3 Distribuição dos territórios

Os jogadores começam jogando um dado. O jogador que tirar o número mais alto será o distribuidor. Ele distribui as cartas de território, começando por ele mesmo e seguindo na ordem dos jogadores à esquerda (sentido horário). O distribuidor retira os dois coringas e distribui as cartas restantes até que todas as 42 cartas sejam entregues.

Após a distribuição, cada jogador coloca um exército da sua cor em cada território que recebeu. Quando todos os territórios estiverem ocupados, as cartas de território são recolhidas, os coringas são devolvidos ao baralho, e as cartas são embaralhadas para que o jogo possa começar.

4.2.4 O jogo

O jogo começa com o jogador à esquerda do distribuidor e segue na ordem. Durante o turno de cada jogador, ele passará pelas seguintes etapas:

- a) receber novos exércitos e colocá-los de acordo com sua estratégia;
- b) se desejar, atacar os adversários para conquistar mais territórios;
- c) mover seus exércitos, caso ache necessário;
- d) receber uma carta, se for o caso.

Cada fase do jogo será explicada com mais detalhes nos tópicos seguintes. Se houver alguma dúvida, o jogador pode voltar e ler novamente a seção correspondente.

4.3 Fases do jogo

Agora, explicaremos detalhadamente cada fase que o jogador deve seguir a cada rodada, até que um jogador consiga cumprir seu objetivo.

4.3.1 Colocação dos exércitos

No início do turno, o jogador recebe exércitos conforme o número de territórios que possui. Para calcular o número de exércitos, o jogador deve dividir o número total de territórios por 2, considerando apenas a parte inteira do resultado. Por exemplo: se o jogador tiver 8 territórios, ele recebe 4 exércitos. Se tiver 11 territórios, ele recebe 5 exércitos. Esses exércitos devem ser colocados nos territórios de acordo com a estratégia do jogador.

Se o jogador controlar um continente inteiro, ele recebe exércitos extras. A quantidade de exércitos extras depende do continente controlado e é determinada pela Tabela de Exércitos por Continentes. Os exércitos adicionais devem ser colocados nos territórios desse continente.

Exemplo: Se um jogador tem 19 territórios, sendo 15 espalhados por vários continentes e a América do Sul inteira (4 territórios), ele receberá: 9 exércitos pelos 19 territórios ($15 + 4 = 19$) e 2 exércitos extras por ter o continente da América do Sul. Portanto, ele receberá 11 exércitos no total, sendo 2 deles colocados na América do Sul.

Observações Importantes: O número mínimo de exércitos que um jogador pode receber é sempre 3, mesmo que ele tenha menos de 6 territórios. O jogador recebe exércitos com base no número de territórios que possui e, se controlar um continente, poderá receber mais exércitos conforme as regras específicas.

4.3.2 Regras de ataque

Para atacar, um jogador precisa ter pelo menos dois exércitos no território de onde vai atacar (um exército fica como ocupação e o outro é usado para o ataque). Um território com apenas um exército não pode atacar.

O ataque só pode ser feito a um território adjacente (território que tenha fronteira comum) ou a um território conectado através de um ponto pontilhado (como, por exemplo, atacar Vladivostok a partir do Alasca, já que o tabuleiro é baseado na realidade da Terra redonda).

O número de exércitos usados no ataque será igual ao número de exércitos no território atacante, menos um (o exército de ocupação). O máximo de exércitos que podem participar de um ataque é 3, mesmo que o território atacante tenha mais de 4 exércitos.

O jogador pode atacar várias vezes durante o seu turno, a partir de diferentes territórios, ou escolher não atacar.

O número de exércitos usados na defesa de um território também varia entre 1 e 3, incluindo o exército de ocupação.

Durante o ataque, tanto o jogador atacante quanto o defensor rolam dados para determinar o vencedor de cada batalha. Se o atacante tiver mais exércitos que o defensor, ele rolará mais dados.

A comparação dos dados para decidir o vencedor de cada batalha é feita da seguinte forma:

O maior valor rolado pelo atacante é comparado com o maior valor rolado pelo defensor. Quem tirar o maior número ganha.

Caso haja empate, o defensor vence.

O segundo maior valor de cada jogador é comparado, e a mesma regra de desempate é aplicada.

O terceiro maior valor também é comparado, seguindo as mesmas regras de desempate.

4.3.3 Colocação dos exércitos

Após conquistar um território, o atacante deverá mover seus exércitos para o território conquistado. O número máximo de exércitos que podem ser movidos é 3.

Se o jogador quiser, pode continuar atacando a partir do território conquistado, movendo exércitos para lá.

4.3.4 Remanejamento de exércitos

Após os ataques, o jogador pode mover seus exércitos entre os territórios que ele controla, desde que sejam territórios vizinhos. Algumas regras para o remanejamento:

Cada território deve ter pelo menos um exército (o exército de ocupação), que não pode ser movido.

Um exército pode ser movido apenas uma vez por turno. Ou seja, não pode ser movido de um território para outro e depois para um terceiro em uma única jogada.

Exemplo: Se o jogador controla o Brasil, Venezuela e México, ele pode mover exércitos do Brasil para a Venezuela, mas não pode mover os mesmos exércitos da Venezuela para o México na mesma jogada.

4.3.5 Conquista de cartas

Quando um jogador conquistar um ou mais territórios, ele tem direito a receber uma carta-território. No entanto, ele só pode ganhar uma carta por turno, independentemente de quantos territórios tenha conquistado. As cartas devem ser mantidas em segredo.

Ao reunir três cartas de territórios, o jogador pode trocá-las por exércitos, conforme uma tabela que está no tabuleiro. Ele pode escolher quando fazer a troca, mas é obrigado a trocar cartas se tiver cinco ou mais. Quando todas as cartas forem trocadas, elas devem ser recolhidas, embaralhadas e redistribuídas para reiniciar o processo.

4.3.6 Eliminação de um concorrente

Se um jogador destruir completamente outro jogador (sem ser seu objetivo), ele recebe as cartas do jogador eliminado e pode usá-las para trocas, como se fossem suas. Se ele não usar as cartas imediatamente, pode guardá-las para uma

próxima jogada, mas não pode ter mais de cinco cartas em sua posse. Se ele conseguir realizar uma troca de cartas, pode fazer isso ao final de sua jogada.

Exemplo: Se o jogador A tem uma carta e elimina o jogador B, que tem três cartas, o jogador A pode, ao final da sua jogada, combinar as cartas e trocá-las por exércitos, ou guardá-las para o próximo turno.

4.3.7 Final do jogo

O jogo termina quando um jogador atingir seu objetivo. Ele deve então mostrar sua carta de objetivo e provar sua vitória.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Engajamento e participação

Durante a aplicação do jogo, observou-se um alto nível de engajamento por parte dos alunos. A dinamicidade do WARMATH favoreceu uma participação ativa (Figura 4), pois os estudantes precisavam tomar decisões estratégicas para avançar no jogo. Em comparação com metodologias tradicionais de ensino, notou-se que o jogo proporcionou um ambiente mais motivador, com alunos demonstrando entusiasmo e competitividade saudável.

Figura 4 – Participação dos alunos



Fonte: Autoria própria (2025).

Estudos apontam que jogos didáticos são ferramentas eficazes para estimular o engajamento dos alunos no ensino da matemática, pois transformam o processo de aprendizagem em uma experiência interativa e desafiadora (Silva, 2016; Barbosa; Pontes; Castro, 2020).

Ao realizar um panorama sobre a gameficação no ensino de matemática, Barbosa, Pontes e Castro (2020, p. 15), descrevem:

Na análise dos trabalhos arazoados, pôde se identificar o engajamento como fator de importância ao ato de se trabalhar com a TDIC no ensino com jogos e elementos gamificados. As produções ainda mostram como o formato da atividade desempenhada, a utilização de recursos tecnológicos e os desafios impostos podem atuar como elemento de engajamento para os alunos. Esse incentivo ao aprendizado, gerado em decorrência do uso da gamificação em sala, surge a partir de diferentes fatores, como: elementos e mecânicas de game, o que envolve sistema de recompensa, níveis, temporizador, narrativa, dentre outros elementos. Esta realidade auxilia no engajamento da matemática, disciplina esta que trabalha com diversos conceitos abstratos.

Segundo Moreira (2023), a incorporação de atividades gamificadas no ensino de matemática representa uma estratégia extremamente eficaz para aumentar o engajamento dos alunos com a disciplina. A gamificação não apenas torna o aprendizado mais envolvente e significativo, mas também favorece o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e emocionais fundamentais para a formação completa dos estudantes. Ao combinar lógica e entretenimento, essa abordagem se destaca como um recurso pedagógico valioso, capaz de estimular uma geração de alunos mais motivados, entusiasmados e preparados para explorar o universo matemático com maior confiança e interesse.

Além disso, a gamificação tem se mostrado um elemento crucial na educação, pois introduz um sistema de desafios que estimula a permanência e a participação ativa dos estudantes. O estudo de Almeida, Oliveria e Reis (2021) destaca que estratégias lúdicas aumentam a motivação dos alunos e incentivam a aprendizagem significativa, principalmente no ensino de matemática.

Foi possível perceber que, mesmo aqueles alunos que normalmente apresentavam baixa participação em atividades convencionais se mostraram mais envolvidos quando imersos na dinâmica do jogo. A interação constante entre os participantes favoreceu o trabalho em equipe e incentivou a troca de ideias para resolver os desafios matemáticos propostos pelo jogo. Isso confirma que o uso de jogos como WARMATH pode ser uma estratégia eficaz para melhorar a participação e o interesse dos estudantes na disciplina.

5.2 Compreensão do conteúdo matemático

A aplicação do WARMATH teve como principal objetivo auxiliar no ensino dos conceitos de área e perímetro de figuras planas. Durante as observações, constatou-se que a abordagem lúdica favoreceu a compreensão desses conceitos de maneira mais intuitiva. Os alunos, ao precisarem calcular áreas e perímetros para avançar no jogo, internalizaram os conceitos matemáticos de forma natural e contextualizada.

A aprendizagem baseada em jogos tem sido amplamente reconhecida como uma ferramenta eficaz para facilitar a compreensão de conceitos matemáticos. Segundo Gomes, Alves e Trevisoli Detsch (2022), a inclusão de jogos matemáticos no ambiente escolar representa uma abordagem pedagógica lúdica, uma vez que incentiva a participação dos estudantes, permitindo que, de maneira espontânea, desenvolvam métodos e estratégias para a aprendizagem da matemática, ao buscar concluir um jogo, os alunos elaboram estratégias, o que contribui para o aprimoramento de suas habilidades matemáticas e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Outro aspecto positivo da implementação do jogo foi a redução das dificuldades conceituais ao longo do tempo. No início, alguns alunos apresentaram dificuldades para aplicar corretamente os conceitos matemáticos dentro da dinâmica do jogo. No entanto, ao longo das sessões, houve um progresso significativo na resolução dos desafios matemáticos, evidenciando que a prática repetida e o aprendizado por experimentação foram essenciais para a fixação do conhecimento.

Ademais, a contextualização do conteúdo matemático através do jogo permitiu que os alunos desenvolvessem um raciocínio mais estruturado e aplicassem o conhecimento adquirido em situações-problema. De acordo com Silva *et al.* (2023), metodologias ativas como os jogos didáticos incentivam a autonomia dos estudantes e estimulam a interação com o conhecimento de maneira mais dinâmica e envolvente.

Dessa forma, os resultados indicam que o uso do WARMATH como recurso pedagógico não apenas facilitou a compreensão dos conceitos de área e perímetro, mas também fortaleceu a capacidade dos alunos de resolver problemas matemáticos de forma independente e estruturada.

5.3 Interação e colaboração

A interação entre os alunos foi um dos aspectos mais positivos observados durante a aplicação do WARMATH. O formato do jogo, que exige a troca de estratégias e o planejamento conjunto, favoreceu o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como cooperação, comunicação e capacidade de negociação. Segundo Santos, Rodrigues e Frei (2021), jogos didáticos incentivam a interatividade entre os alunos, proporcionando um ambiente colaborativo onde a aprendizagem ocorre de maneira mais significativa.

A aprendizagem colaborativa mediada pelo jogo permitiu que os alunos estabelecessem interações dinâmicas, favorecendo a socialização e a troca de estratégias matemáticas. Barbosa e Pio (2020) apontam que a utilização de jogos no ensino de matemática potencializa a colaboração entre os estudantes, pois cria situações que demandam resolução conjunta de problemas e estimula a construção coletiva do conhecimento.

Outro fator relevante observado foi o fortalecimento da autonomia dos alunos durante a atividade. O jogo incentivou a tomada de decisões estratégicas, a análise de possibilidades e a argumentação para a definição de soluções matemáticas. De acordo com Andrade (2017), jogos educativos favorecem o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia, visto que os alunos precisam lidar com situações desafiadoras de maneira independente ou em equipe.

A dinâmica interativa do WARMATH também se mostrou eficiente para a inclusão de estudantes que, em contextos tradicionais de ensino, tendem a ter participação limitada. Durante as sessões, observou-se que alunos que inicialmente apresentavam dificuldades passaram a demonstrar maior confiança e engajamento à medida que recebiam apoio de seus colegas mais experientes.

Dessa forma, os resultados apontam que o uso do WARMATH não apenas facilitou a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também fortaleceu a interação e a colaboração entre os alunos, tornando o aprendizado mais engajador e significativo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação do WARMATH no ensino de matemática demonstrou-se uma abordagem promissora para o desenvolvimento de habilidades matemáticas e para o aumento do engajamento dos alunos. A utilização do jogo proporcionou um ambiente dinâmico e interativo, favorecendo não apenas a compreensão de conceitos de área e perímetro, mas também estimulando o pensamento crítico, a colaboração entre os estudantes e a autonomia na resolução de problemas.

No entanto, desafios foram identificados durante sua aplicação, destacando a necessidade de um planejamento cuidadoso para sua integração eficaz ao currículo escolar. A familiarização inicial dos alunos com as regras do jogo e a necessidade de reforço conceitual prévio são aspectos que devem ser considerados para garantir o pleno aproveitamento da atividade. Além disso, a gestão do tempo de aula surge como um fator determinante para o sucesso da estratégia, exigindo adaptações para que o jogo não comprometa a progressão do conteúdo programático.

Apesar dessas dificuldades, os resultados indicam que o uso de jogos didáticos como ferramenta pedagógica contribui significativamente para tornar o ensino de matemática mais atrativo e eficaz. A interatividade promovida pelo jogo não apenas melhora a compreensão dos conteúdos, mas também fortalece as relações interpessoais dos alunos, promovendo um ambiente de aprendizado mais colaborativo e motivador.

Assim, recomenda-se a continuidade de estudos sobre a aplicação de jogos didáticos no ensino de matemática, bem como a adaptação e refinamento da metodologia para que sua inserção no ambiente escolar seja ainda mais eficaz. O WARMATH demonstrou potencial para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, e sua utilização futura pode ser aprimorada com ajustes metodológicos que garantam sua acessibilidade e impacto positivo na educação matemática.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Franciane Silva; DE OLIVEIRA, Patricia Batista; DOS REIS, Deyse Almeida. A importância dos jogos didáticos no processo de ensino aprendizagem: Revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i4.14309. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/351041289_A_importancia_dos_jogos_didaticos_no_processo_de_ensino_aprendizagem_Revisao_integrativa#:~:text=Ela%20permite%20ao%20educador%20perceber,motiva%C3%A7%C3%A3o%20para%20uma%20melhor%20aprendizagem. Acesso em: 02 mar. 2025.
- ANDRADE, K. L. A. B. **Jogos no ensino de matemática: uma análise na perspectiva da mediação**. 2017. 237 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, João Pessoa, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/9865. Acesso em: 3 mar. 2025.>
- ARANÃO, Ivana Valéria Denófrío. **Matemática através de brincadeiras e jogos (A)**. Papyrus Editora, 2020.
- BARBOSA, F. E.; PONTES, M. M.; DE CASTRO, J. B. A utilização da gamificação aliada às tecnologias digitais no ensino da matemática: um panorama de pesquisas brasileiras. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 3, p. 1593-1611, 2020. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/421/412. Acesso em: 02 mar. 2025.>
- BARBOSA, M. dos S.; PIO, J. L. de S. Jogos móveis como ferramenta na aprendizagem colaborativa: Uma revisão sistemática da literatura / Mobile games as a tool in collaborative learning: A systematic literature review. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 8, p. 54735–54749, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n8-041. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/14436. Acesso em: 3 mar. 2025.>
- BERNARDES, Adriana Oliveira; LIMA, A. de S.; GIRALDO, Victor. A percepção dos alunos de Ensino Médio de uma escola pública sobre o ensino de Matemática. **Revista Educação Pública**, v. 20, n. 28, p. 28, 2022. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/28/a-percepcao-dos-alunos-de-ensino-medio-de-uma-escola-publica-sobre-o-ensino-de-matematica. Acesso em: 05 mar. 2025.>
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Prefácio. **Estudos sobre existencialismo, fenomenologia e educação**. In: MARTINS, Joel; BICUDO, Martins e Maria Aparecida Viggiani. São Paulo: Moraes, 1983.
- BROTTO, F. O. **Jogos cooperativos: se o importante é competir, o fundamental é cooperar**. Santos: RE/Novada, 1997.
- CARVALHO, Dione Lucchesi de. **Metodologia do Ensino da Matemática**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1994. (Coleção magistério 2º grau. Série formação do professor).

D'AMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação matemática**. 2. ed. São Paulo: Summus, 1995.

DA SILVA, Joselia Cristina Siqueira; BIANCO, Gilmene. Jogos didáticos: a formação educativa através de uma aprendizagem significativa e um currículo adaptado por projetos. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, e820997969-e820997969, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/344735917_Jogos_didaticos_a_formacao_educativa_atraves_de_uma_aprendizagem_significativa_e_um_curriculo_adaptado_por_projetos. Acesso em: 07 mar. 2025.

DEWEY, John. **Democracia e educação**. São Paulo: Nacional, 1959.

FELIPPE, Alana Cavalcante; MACEDO, Shirley. Contribuições dos jogos matemáticos e modelagem Matemática no ensino da Matemática. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, e41411124886-e41411124886, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/357797577_Contribuicoes_dos_jogos_matematicos_e_modelagem_Matematica_no_ensino_da_Matematica. Acesso em: 14 mar. 2025.

FORTUNA, Tânia Ramos. Sala de aula é lugar de brincar? *In*: XAVIER, M^a. Luiza M. e DALLA ZEN, M^a. Isabel. (orgs.) **Cadernos Educação Básica: Planejamento em Destaque: análises menos convencionais**. Porto Alegre: Mediação, 2000, n. 5, p. 127 – 142.

GIRALDO, Victor. Formação de professores de matemática: para uma abordagem problematizada. **Ciência e Cultura**, v. 70, n. 1, p. 37-42, 2018. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252018000100012. Acesso em: 07 mar. 2025.

GOMES, Maria Clara Dari; ALVES, Denis Rogério Sanches; TREVISOLI DETSCH, Denise. Jogos matemáticos como ferramenta de aprendizagem. **Extensão em Foco**, [S. l.], n. 27, 2022. DOI: 10.5380/ef.v0i27.80668. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/extensao/article/view/80668>. Acesso em: 2 mar. 2025.

GONTIJO, Cleyton Hércules; FONSECA, Mateus Gianni. O lugar do pensamento crítico e criativo na formação de professores que ensinam matemática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 3, 2020. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/11834>. Acesso em: 04 mar. 2025.

GUÉRIOS, Ettiène. Prática pedagógica na perspectiva da complexidade: articulação entre educação matemática e educação para a vida. **Revista Polyphonia**, v. 32, n. 1, p. 100-117, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/sv/article/view/67393>. Acesso em: 11 mai. 2025.

GUZMÁN, Miguel de. **Juegos matemáticos en la enseñanza**. Actas de las IV Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas. Santa Cruz de Tenerife, 10-14 sep., 1984. Disponível em: <http://utenti.quipo.it/base5/introduz/guzmanjuegos.htm>. Acesso em: 12 mai. 2025.

HERNANDEZ, Ivane Reis Calvo. Objetivos: revisão e posicionamento. *In*: ENRICONE, Délcia *et al.* **Ensino**: revisão crítica. Porto Alegre: Sagra, 1988.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens**: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 2014.

KISHIMOTO, T. M. Brinquedo e brincadeira: usos e significações dentro de contextos culturais. *In*: SANTOS, S. M. P. (Org.) **Brinquedoteca**: o lúdico em diferentes contextos. Petrópolis: Vozes, 1997, pp. 89-97.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1994.

LEFFER, Danieli Martins; TISCHELER, Regiane; PAHL, Simone Aparecida; RIBEIRO, Valfrida. **Os conceitos matemáticos a partir do lúdico**. Trabalho de conclusão de curso (Pedagogia). Florianópolis: Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), 2005.

LIMA, Lauro de Oliveira. Piaget para principiantes. São Paulo: Summus, 1980.
LOPES, A. R. C. Bachelard: o filósofo da desilusão. *In*: **Caderno Catarinense de Ensino e Física**, v. 13, n. 3, p. 248-273, 2000.

MATOS, Avani Barreto. Didática na matemática. **Gestão & educação**, v. 6, n. 02, p. 17 a 24-17 a 24, 2023. Disponível em: <http://revista.faconnect.com.br/index.php/GeE/article/view/165>. Acesso em: 10 mai. 2025.

MENEZES, Alice Pereira Stellet; FERNANDES, Lethícia Emily Cardoso; ADMIRAL, Tiago Desteffani. A influência da defasagem em tópicos básicos de matemática na disciplina de cálculo diferencial e integral. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 6, n. 2, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/379867908_A_INFLUENCIA_DA_DEFASAGEM_EM_TOPICOS_BASICOS_DE_MATEMATICA_NA_DISCIPLINA_DE_CALCULO_DIFERENCIAL_E_INTEGRAL. Acesso em: 20 mar. 2025.

MENOR FILHO, Jorge Soares. O ensino de Matemática e os jogos didáticos na sala de aula. **REGIT**, v. 9, n. 1, p. 49-59, 2018. Disponível em: <http://revista.fatecitaqua.edu.br/index.php/regit/article/view/REGIT9-A3>. Acesso em: 12 mai. 2025.

MOREIRA, P. V. L. **Estimulando o engajamento estudantil nas aulas de matemática do ensino fundamental: uma experiência baseada em gamificação.** 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Ciências Exatas, Seropédica, 2023. Disponível em: <https://rima.ufrj.br/jspui/bitstream/20.500.14407/20230/1/2023%20-%20Priscila%20Vicente%20Leal%20Moreira.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2025.

MOREIRA, M. A.; MASSINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982.

NUNES, Paula Sofia; SOARES, Armando; CATARINO, Paula. Efeitos da construção de um jogo educativo de matemática nas atitudes e aprendizagem alunos: Estudo de caso. **REICE - Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 16, n. 4, p. 5-21, 2018. Disponível em: <https://revistas.uam.es/reice/article/view/9954>. Acesso em: 06 mai. 2025.

PEREIRA, Márcio Donizete; BIANCO, Luís Cláudio Montesino Simone. Os jogos no ensino de ciências e matemática: suas possibilidades de aplicações e suas limitações. **Scientia Vitae**, v. 7, n. 23, 2019.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação.** Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

RANGEL, Eduarda Medran; RANGEL, Adrize Medran. O lúdico no ensino de Matemática: uma revisão sobre o uso de jogos didáticos no processo de ensino-aprendizagem: The use of didactic games as a complementary method of the teaching-learning process. **Journal of Education Science and Health**, v. 3, n. 1, p. 01-09, 2023. Disponível em: <https://bio10publicacao.com.br/jesh/article/view/187/98>. Acesso em: 10 jun. 2025.

SANCHES, Murilo Henrique Barbosa. **Jogos digitais, gamificação e autoria de jogos na educação.** Editora Senac São Paulo, 2021.

SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos; COUTO, Maria Elizabete Souza. Prática pedagógica no ensino de matemática: momentos de matematizar. **Intermaths**, v. 5, n. 1, p. 163-181, 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/382291602_Pratica_pedagogica_no_ensino_de_matematica_momentos_de_matematizar. Acesso em: 21 mar. 2025.

SANTIN, Silvino. **Educação física: da opressão do rendimento à alegria do lúdico.** Porto Alegre: edições EST, 1994.

SANTOS, A. B.; RODRIGUES, N. S.; FREI, F.. Aprendizagem colaborativa na resolução de problemas lógicos: experimento com estudantes de Ensino Médio utilizando um jogo digital. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 12, n. 4, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/79286934/1625.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2025.

SARTORI, Alice Stephanie Tapia; DUARTE, Cláudia Glavam. A memorização na modernidade: uma reflexão para o ensino de Matemática. SILVA, Resiane Paula da (Organizadora). *In: Educação Matemática: Formação, Práticas e Inclusão*. v. 4 [recurso eletrônico]. Formiga, MG: Editora Real Conhecer, 2021. Cap. 1, p. 9-20., 2021a.

SARTORI, Alice Stephanie Tapia; DUARTE, Cláudia Glavam. Foucault, neoliberalismo e educação: uma análise das práticas de memorização no ensino de matemática. *Revista Interinstitucional Artes de Educar*. Rio de Janeiro, RJ. v. 7, n. 2, p. 1245-1263, 2021b. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/riae/article/view/63464>. Acesso em: 04 mai. 2025.

SARTORI, Alice Stephanie Tapia; DUARTE, Claudia Glavam. Os saberes psi no discurso da Educação Matemática: repensando as práticas de memorização. *Educação Matemática Debate*, v. 4, n. 10, p. 14, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/2136>. Acesso em: 10 mar. 2025.

SILVA, J. V.; SILVA, E. L.; SILVA, V. A.; NETO, J. F. S. O Uso de Metodologias Ativas no Ensino de Matemática: o que dizem as pesquisas brasileiras. *Revista de Educação Matemática*, [s. l.], v. 20, n. 01, e023113, 2023. DOI: 10.37001/remat25269062v20id494. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/494>. Acesso em: 2 mar. 2025.

SILVA, A. Engajamento no aprendizado baseado em jogos digitais: estudo de caso com o jogo Matemática Fácil. *In: CONGRESSO REGIONAL SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO*. sn, 2016. p. 27. Disponível em: https://ceur-ws.org/Vol-1667/CtrlE_2016_AC_paper_42.pdf. Acesso em: 02 mar. 2025.

SIQUEIRA JULIO, R.; ALMADA DE OLIVEIRA, V. C. Estranhamento e descentramento na prática de formação de professores de Matemática. *Boletim GEPEM*, [S. l.], n. 72, p. 112–123, 2018. DOI: 10.4322/gepem.2018.008. Disponível em: <https://periodicos.ufrjr.br/index.php/gepem/article/view/150>. Acesso em: 20 fev. 2025.

SOPRANI, L. C. P.; MÓL, A. C. de A.; SANTO, A. C. do E. A defasagem no ensino da matemática: análise crítica das causas, impactos e estratégias para superação. *Caderno Pedagógico*, [S. l.], v. 22, n. 1, e13515, 2025. DOI: 10.54033/cadpedv22n1-191. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/13515>. Acesso em: 05 jun. 2025.

TONON, M. H. *Matemática*: um olhar empático sobre o ensino-aprendizagem. União da Vitória, PR: Face, 2004.

TSUTSUMI, Myenne Mieko Ayres; GOULART, Paulo Roney Kilpp; SILVA JÚNIOR, Mauro Dias; HAYDU, Verônica Bender; JIMENÉZ, Érika Larissa de Oliveira.. Avaliação de jogos educativos no ensino de conteúdos acadêmicos: Uma revisão sistemática da literatura. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 33, n. 1, p. 38-55, 2020. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/19130>. Acesso em: 11 jun. 2025.

VASCONCELOS, C. dos S. **Para onde vai o professor?** Resgate do professor como sujeito de transformação. 2. ed. São Paulo: Libertad, 1996.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. Trad. José Cipolla Neto et alii. São Paulo, Livraria Martins Fontes, 1984.

APÊNDICE A – WARMATH

