



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS FLORIANO
CURSO LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

DEBORAH THYELLE MORAIS DA SILVA

USO DO DOMINÓ TRIGONOMÉTRICO NO ENSINO DE TRIGONOMETRIA

FLORIANO - PI

2026

DEBORAH THYELLE MORAIS DA SILVA

USO DO DOMÍNIO TRIGONOMÉTRICO NO ENSINO DE TRIGONOMETRIA

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Floriano.

Orientador: Prof^a. Me^o. Luís Carlos Barbosa de Oliveira

FLORIANO - PI

2026

USO DO DOMINÓ TRIGONOMÉTRICO NO ENSINO DE TRIGONOMETRIA

Deborah Thyelle Morais da Silva¹
Me. Luís Carlos Barbosa de Oliveira²

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo investigar as contribuições do uso do Dominó Trigonométrico como recurso didático para o ensino de conceitos de Trigonometria em uma turma da 2ª série do Ensino Médio. A pesquisa foi desenvolvida no Instituto Federal do Piauí – Campus Floriano, com 13 estudantes, em três etapas: aplicação de pré-questionário, realização de aula teórica e desenvolvimento de atividades práticas, sendo uma delas o jogo Dominó Trigonométrico. Adotou-se uma abordagem qualitativa e quantitativa, com caráter descritivo, utilizando questionários e registros de observação como instrumentos de coleta. Os resultados do pré-questionário indicaram que parte expressiva dos participantes reconhecia alguns conceitos básicos relacionados à Trigonometria. Na atividade com o Dominó Trigonométrico, os sete participantes responderam corretamente às três questões práticas do pós-questionário, correspondendo a 100% de acertos nesse conjunto de respostas. Os participantes também avaliaram positivamente a experiência e apresentaram manifestações favoráveis à dinâmica do jogo. Considerando o número reduzido de participantes, a ausência de condições experimentais controladas e a aplicação do pós-questionário apenas ao grupo que utilizou o jogo, os resultados não permitem afirmar superioridade ou eficácia causal do recurso. No contexto investigado, os dados indicam que o Dominó Trigonométrico pode ser utilizado como recurso complementar para trabalhar conceitos de Trigonometria.

Palavras-chave: Trigonometria; jogos didáticos; metodologias ativas; Dominó Trigonométrico.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the contributions of using the Trigonometric Domino as a didactic resource for teaching Trigonometry concepts to a second-year high school class. The research was conducted at the Federal Institute of Piauí – Floriano Campus, with 13 students, in three stages: a pre-questionnaire, a theoretical lesson, and practical activities, one of which involved the Trigonometric Domino game. A qualitative and quantitative approach with a descriptive character was adopted, using questionnaires and observation records as data collection instruments. The pre-questionnaire results indicated that a significant portion of the participants recognized some basic Trigonometry concepts. In the Trigonometric Domino activity, the seven participants answered the three practical questions in the post-questionnaire correctly, corresponding to 100% accuracy in this set of responses. The participants also evaluated the experience positively and expressed favorable perceptions of the game dynamics. Considering the small number of participants, the absence of controlled experimental conditions, and the application of the post-questionnaire only to the group

¹ Deborah Thyelle Morais da Silva. Graduanda em Licenciatura em Matemática. Instituto Federal do Piauí – Campus Floriano. caflo.2022114LMAT03@aluno.ifpi.edu.br.

² Me. Luís Carlos Barbosa de Oliveira. Orientador. Instituto Federal do Piauí – Campus Floriano. luís.carlos.mat@ifpi.edu.br.

that used the game, the results do not allow conclusions about the superiority or causal effectiveness of the resource. Within the context investigated, the data indicate that the Trigonometric Domino may be used as a complementary resource for working with Trigonometry concepts.

Keywords: Trigonometry; didactic games; active methodologies, Trigonometric Domino.

Data de aprovação: 10/07/2026

1 INTRODUÇÃO

A Matemática constitui um dos pilares do conhecimento humano desde a Antiguidade, acompanhando e impulsionando o desenvolvimento científico, tecnológico e cultural das sociedades. Longe de ser refutada ao longo do tempo, essa ciência tem sido continuamente aprimorada e ampliada por diferentes civilizações e pensadores, consolidando-se como um campo essencial para a compreensão e interpretação da realidade.

A trigonometria, ramo específico da Matemática, teve sua origem nos estudos geométricos dos triângulos, especialmente no contexto das civilizações antigas, nas quais era aplicada principalmente à Astronomia, à navegação e à topografia.

Ao longo do tempo, esse campo evoluiu para uma abordagem mais ampla, abrangendo o estudo das funções trigonométricas e suas propriedades. Entre os matemáticos que contribuíram significativamente para esse desenvolvimento destacam-se Aristarco e Arquimedes, Boyer (2012). Conforme Oliveira (2021), a trigonometria tem seus primórdios fortemente vinculados à Astronomia, alcançando um marco importante quando Hiparco (180–125 a.C.) elaborou a primeira tabela trigonométrica da história, fato que lhe conferiu o título de “pai da trigonometria”.

Apesar de sua relevância histórica e científica, o ensino da Matemática, em muitos contextos escolares, ainda ocorre de forma fragmentada e descontextualizada, frequentemente priorizando a memorização de fórmulas e procedimentos em detrimento da compreensão conceitual.

Nesse sentido, Ferreira (2008, p. 32) destaca que “o conhecimento científico é apresentado como mais um conteúdo, sem que seja estudado o processo humano envolvido por trás daquele conhecimento, sem emoção, sem busca, sem motivação”. Tal perspectiva evidencia a necessidade de incorporar práticas pedagógicas que

valorizem a participação ativa do estudante no processo de construção do conhecimento.

Em consonância a essa realidade, as metodologias ativas de aprendizagem têm sido discutidas como possibilidades de organização do processo educativo que envolvem maior participação dos estudantes. Entre essas abordagens, o construtivismo se apresenta como uma referência teórica ao conceber o aluno como sujeito ativo no processo de aprendizagem, conforme afirma Lefrançois (2008, p. 262): “[...] surge o que hoje é chamado de construtivismo – uma abordagem para ensinar e aprender, que dá à criança papel central e ativo na construção do conhecimento”.

Diversos pesquisadores da Educação Matemática apontam tendências pedagógicas como Etnomatemática, Modelagem Matemática, Resolução de Problemas, História da Matemática, Jogos no Ensino de Matemática, Educação Inclusiva e uso de Novas Tecnologias como possibilidades didáticas que podem ser articuladas às especificidades dos estudantes (Mendes, 2009). No caso dos jogos didáticos, sua utilização pode favorecer situações de interação e participação, desde que esteja articulada aos objetivos matemáticos e às condições concretas da turma.

Diante desse cenário, esta pesquisa propôs a utilização do Dominó Trigonométrico como recurso didático para o ensino de Trigonometria. Trata-se de um material concreto que, quando articulado aos objetivos da aula, pode possibilitar situações de interação entre os estudantes e de retomada de conceitos trigonométricos. A utilização desse tipo de recurso requer, contudo, planejamento e mediação docente, de modo que a atividade lúdica permaneça relacionada aos objetivos de aprendizagem.

Sob esse enfoque, a motivação para realização deste estudo emergiu de experiências acadêmicas e pedagógicas relacionadas às dificuldades recorrentes no ensino e na aprendizagem de Trigonometria. A partir dessa perspectiva, a pesquisa foi orientada pela seguinte questão:

As manifestações a seguir foram apresentadas pelos participantes ao final da atividade e registradas pela pesquisadora:

“De que maneira o uso do Dominó Trigonométrico pode contribuir para o ensino de conceitos de Trigonometria junto a estudantes da 2ª série do Ensino Médio?”

O objetivo geral foi investigar as contribuições do uso do Dominó Trigonométrico como recurso didático para o ensino de conceitos de Trigonometria em uma turma da 2ª série do Ensino Médio.

Como objetivos específicos, buscou-se: identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os conceitos abordados; desenvolver uma intervenção pedagógica utilizando o Dominó Trigonométrico; analisar descritivamente as respostas dos participantes aos instrumentos de coleta; e discutir as percepções dos estudantes e as observações realizadas durante a aplicação do recurso.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TRIGONOMETRIA: FUNDAMENTOS HISTÓRICOS E CONCEITUAIS

Segundo Boyer (2012), quem se disponibiliza a buscar sobre os primeiros indícios de atividades matemáticas serão direcionados para resquícios arqueológicos, os quais refletem a consciência humana das operações matemáticas, contagem ou padrões e formas “geométricas”. O que, de fato, nos motiva a lembrar que a matemática possui vínculos existenciais desde as primeiras interações humanas registradas, sendo possível e necessário que acontecesse sua evolução de acordo com a realidade de cada época.

A Trigonometria parte de necessidades práticas das civilizações antigas, onde egípcios e babilônios utilizavam as relações trigonométricas, empiricamente, no estudo dos astros e construção de monumentos. Para calcular as distâncias Terra-Sol e Terra-Lua, Aristarco dispôs de instrumentos primitivos, ideias e teorias que ele acreditava. Assim como, Eratóstenes, que conseguiu calcular o tamanho da Terra. Mas para realmente conseguirem realizar esses cálculos, aliaram-se a uma área da Matemática que relaciona os lados e ângulos de um triângulo: a trigonometria (Oliveira, 2021, p.40-51).

A Trigonometria avançou significativamente, sendo atribuídos diversos conceitos como seno, cosseno e tangente, consolidando sua imagem e desenvolvimento histórico ao longo do tempo como resposta a questões problemáticas concretas e não de maneira abstrata, favorecendo, assim, a contextualização da sua abordagem pedagógica (Oliveira, 2010). A Trigonometria é parte fundamental e possui papel importante em diversas áreas como Física, Arquitetura e outras mais, bem como na Matemática oferecendo conexões com a Geometria, Álgebra e Análise.

Ademais, é um assunto muito importante trabalhado no Ensino Médio pois reverbera positivamente na construção do raciocínio lógico, sob uma perspectiva de visualização geométrica, além de possibilitar associações da realidade com o que se vê em sala de aula. Deve-se levar em consideração que o ensino desse conteúdo deve priorizar uma compreensão mais conceitual, indo além da resolução mecânica de exercícios e da memorização de fórmulas, interligando os conceitos com situações reais (BNCC, 2018).

A trigonometria aplicada na circunferência é representada no plano cartesiano, cujo mesmo divide a circunferência em quatro quadrantes e possui raio unitário, podendo ser analisada em dois sentidos: horário e anti-horário. Contando, ainda, com as unidades de medidas de arcos delimitadas por grau ($^{\circ}$) e radiano (rad) - valendo ressaltar que existe uma correspondência entre as duas (Iezzi, 2013, p.1-3).

Apesar de muito importante e pertinente na nossa realidade, estudos e investigações nos mostram que os alunos enfrentam dificuldades recorrentes no aprendizado deste conteúdo, incluindo desde a fragmentação e abstração excessiva dos conteúdos, até dificuldades interpretativas, na geometria, e compreensivas, das razões trigonométricas associadas ao círculo trigonométrico. Isso acontece, sobretudo, também, pela forma como o conteúdo é trabalhado em sala de aula, pois estas dificuldades são agravadas por metodologias tradicionais que focam somente na repetição mecânica de exercícios com carência contextual dos conceitos (Oliveira, 2010).

2.2 METODOLOGIAS ATIVAS E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE TRIGONOMETRIA

A partir da visão pedagógica de Maria Montessori, a educação é um processo que é natural e espontaneamente realizado pelo indivíduo, adquirindo-a por experiências sobre o ambiente de forma a desenvolver sua autoconfiança e independência, onde eles podem justificar seus conhecimentos por conta própria (Colgan, 2016, p.136). Isso corresponde a um modelo de ensino construtivista, no qual o aluno é o foco do processo de aprendizagem (Fernandes et al., 2018). Tendo isso em vista, nota-se, cada vez mais, que para a construção desse modelo educativo é necessário aliar metodologias ativas ao ensino, que sejam capazes de potencializar o aprendizado para, assim, desenvolver seu conhecimento e aprimorar as habilidades individuais.

Segundo Bacich e Moran (2018, p. 4), “as metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando com orientação do professor”.

As metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas. Essas metodologias contrastam com a abordagem pedagógica do ensino tradicional centrado no professor, que é quem transmite a informação aos alunos. (Bacich; Moran, 2018, p.27).

Masseto (2007) ressalta a importância de articular diferentes técnicas de ensino aos objetivos educacionais. Nesse sentido, a adoção de estratégias diversificadas pode ampliar as possibilidades de participação dos estudantes e de contato com os conteúdos, desde que haja planejamento e mediação docente.

As metodologias ativas se relacionam com as teorias construtivistas da aprendizagem. Piaget (1976) afirma que o conhecimento é um processo contínuo que vai se construindo a partir da interação ativa da pessoa com o meio em que está inserido, passando por estágios específicos e sucessivos que se constroem a partir das ações e experiências que o ambiente possibilita. Em face desse cenário, o alunado deve ser protagonista do seu próprio conhecimento, tornar-se um sujeito ativo e crítico da sua realidade e não somente ouvinte, receptor de informações.

A Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel, defende que a aprendizagem acontece quando novos conhecimentos se relacionam, de forma não arbitrária, aos conhecimentos prévios dos alunos. Dessa forma, o papel do professor é criar situações que favoreçam essa relação utilizando estratégias que possuam fundamentação. Nesse processo, a estrutura cognitiva do aluno, formada por conceitos, ideias e experiências já construídas, constituem o ponto de partida para a construção de novos saberes (Cappelletto, 2009).

Como defende Vygotsky (1998), o desenvolvimento cognitivo vem por meio da relação com os outros, que reflete no conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) – espaço entre o que o indivíduo sabe e o que consegue fazer com o auxílio de um mediador – ressaltando a importância do trabalho colaborativo e da mediação pedagógica. O meio social nos leva a aproximar o aprendizado da concretude, segundo o autor, a interação se torna chave para o desenvolvimento cognitivo.

À luz desse contexto, as metodologias ativas podem constituir estratégias de organização do ensino que favoreçam investigação, experimentação e

contextualização dos conteúdos. No ensino de Trigonometria, sua utilização pode ser articulada a atividades que permitam aos estudantes mobilizar conhecimentos prévios e explorar conceitos por meio de situações concretas, sem substituir a sistematização conceitual necessária.

2.3 JOGOS DIDÁTICOS E O USO DE MATERIAIS LÚDICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Os jogos didáticos podem ser utilizados como recursos de ensino quando suas regras, materiais e objetivos estão articulados aos conteúdos que se pretende trabalhar. Segundo Barbosa (2015), os jogos podem envolver habilidades como lógica, memória e percepção visual, além de possibilitar o trabalho com conteúdos matemáticos específicos.

Alves (2007) discute o uso de atividades lúdicas no contexto educacional e suas possibilidades de favorecer interações cognitivas, afetivas e sociais. Entretanto, a presença do caráter lúdico, por si só, não garante a aprendizagem; é necessário que a atividade esteja vinculada a objetivos pedagógicos definidos.

O uso de jogos também pode ser compreendido a partir de situações de interação e assimilação, conforme a perspectiva de Jean Piaget:

O jogo é, portanto, sob as suas duas formas essenciais de exercício sensorio motor e de simbolismo, uma assimilação do real à atividade própria, fornecendo a esta seu alimento necessário e transformando o real em função das necessidades múltiplas do eu. Por isso os métodos ativos de educação das crianças exigem que se forneça às crianças um material conveniente, a fim de que, jogando, elas cheguem a assimilar as realidades intelectuais que, sem isso, permanecem exteriores à inteligência infantil. (Piaget, 1983).

Nota-se que a escolha do jogo deve ser conveniente aos alunos, ou seja, o material concreto “deve ser uma ferramenta útil à medição do processo de ensino e aprendizagem” (Lorenzato, 2012, p.26). Ao incorporar jogos matemáticos em sala de aula, o professor deve compreender as relações entre essa prática lúdica com os conceitos abstratos da Matemática, para que assim, aconteça o desenvolvimento das capacidades cognitivas do aluno no processo de interpretação e resolução de exercícios e desafios. Essa incorporação deve ocorrer de forma integrada e contínua permitindo a ampliação de competências e habilidades dos alunos. Cruz e Panossian (2021), pontuam que é o professor quem tem o papel de desenvolver dinâmicas adequadas e com um objetivo pré-determinado.

O jogo bem-preparado concebe no processo de ensino e aprendizagem um elemento pedagógico essencial para a produção de conhecimento, fazendo com que o aprendiz possa importunar sua curiosidade e aumentar a arte de criar e desenvolver seu meio de convivência [...]. O jogo matemático é um caminho ideal para desenvolver técnicas que levem o aluno ao entendimento da matemática, haja vista que no mundo contemporâneo é quase impossível compreender os modelos do cotidiano sem ter um conhecimento pleno da ciência, das formas e da natureza. (Pontes et al., 2020, p.117-118).

Os jogos didáticos podem, portanto, ser utilizados como metodologia ativa no ensino de Matemática, desde que o professor estabeleça objetivos claros, acompanhe o desenvolvimento da atividade e promova a discussão dos conceitos mobilizados. No caso da Trigonometria, um jogo pode funcionar como recurso de retomada e aplicação de conhecimentos, sem substituir a explicação e a sistematização dos conteúdos.

Dentre os recursos que podem ser utilizados no ensino de Trigonometria, o Dominó Trigonométrico foi empregado nesta pesquisa para trabalhar conceitos relacionados ao círculo trigonométrico, aos ângulos notáveis e aos valores de seno e cosseno. Sua utilização possibilitou aos estudantes resolverem situações de correspondência entre as peças e discutir as respostas durante a partida.

Para Kishimoto (2003, p. 13), o jogo pode assumir função de aliado das práticas escolares quando inserido em situações de aprendizagem. Nessa perspectiva, o Dominó Trigonométrico foi utilizado como recurso complementar à aula teórica, articulando a dinâmica do jogo aos conteúdos matemáticos definidos para a intervenção.

3 METODOLOGIA

3.1 APLICAÇÃO DA PESQUISA

A investigação foi caracterizada como uma intervenção pedagógica de abordagem qualitativa e quantitativa, com caráter descritivo. Essa classificação é mais adequada às condições em que a atividade foi realizada, uma vez que houve intervenção intencional por meio da aplicação do Dominó Trigonométrico, mas não foram estabelecidas condições experimentais controladas suficientes para atribuir causalidade aos resultados.

A intervenção teve como foco o uso do Dominó Trigonométrico como recurso didático para trabalhar conceitos de Trigonometria. A análise considerou as respostas aos questionários e os registros realizados durante as atividades, buscando descrever

conhecimentos prévios, desempenho nas questões propostas e percepções dos participantes.

A abordagem qualitativa foi utilizada para interpretar percepções, respostas abertas e registros de observação dos participantes, enquanto a abordagem quantitativa foi empregada na organização das frequências e percentuais das respostas objetivas (Fonseca, 2002).

A investigação foi desenvolvida com 13 alunos regularmente matriculados na 2ª série do Ensino Médio do Instituto Federal do Piauí – Campus Floriano, com idade média de 17 anos, sendo 5 do sexo feminino e 8 do sexo masculino. Como critérios de inclusão, consideraram-se a matrícula regular na turma, a autorização para participação e a presença no momento de aplicação dos instrumentos. Não foram incluídos estudantes que não apresentaram a autorização necessária ou que não participaram das etapas previstas.

Inicialmente, foi realizada a apresentação do projeto aos participantes, com explicação dos objetivos, procedimentos e aspectos éticos da pesquisa. Os alunos receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para autorização por seus responsáveis legais, e, posteriormente, assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). Em seguida, foi aplicado o Pré-Questionário (APÊNDICE A), destinado ao levantamento dos conhecimentos prévios.

Na segunda etapa, realizou-se uma aula teórica (Figura 1) sobre Trigonometria no círculo trigonométrico, abordando os ângulos notáveis, seus respectivos valores de seno e cosseno, sua representação nos sentidos horário e anti-horário e a relação desses conteúdos com situações do cotidiano. Durante a aula, foram realizadas observações e registros acerca da participação dos estudantes e das dúvidas apresentadas.

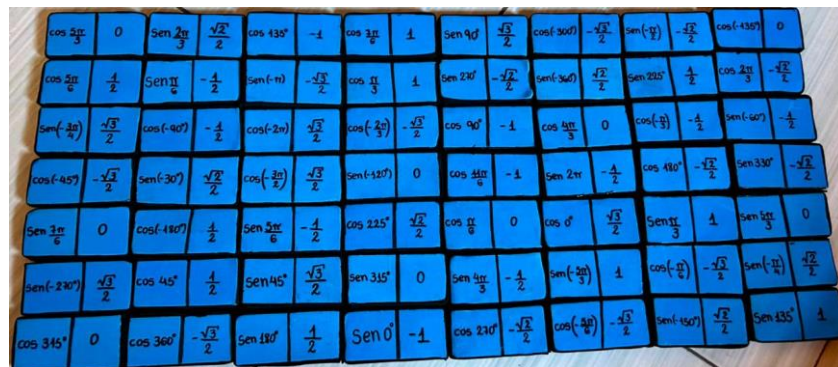
Figura 1: Aula sobre Trigonometria no círculo trigonométrico



Fonte: Autoria Própria (2026)

Na terceira etapa, realizou-se a atividade prática. A turma foi dividida em dois grupos, sendo um com seis estudantes e outro com sete estudantes. O grupo de seis participantes realizou a Atividade Prática (APÊNDICE B), composta por questões relacionadas ao conteúdo trabalhado. O grupo de sete participantes participou do jogo “Dominó Trigonométrico” (Figura 2), conforme o protocolo de regras e orientações apresentado no APÊNDICE C. O registro metodológico disponível não informa se a divisão dos grupos foi realizada por sorteio nem estabelece equivalência inicial entre eles. Por essa razão, a comparação entre os grupos foi tratada apenas de forma descritiva.

Figura 2: Dominó Trigonométrico



Fonte: Autoria Própria (2026)

Figura 3: Aplicação do Dominó Trigonométrico



Fonte: Autoria Própria (2026)

O jogo foi utilizado para retomar e aplicar conceitos trabalhados na aula teórica. Durante a partida, os estudantes precisavam observar as peças disponíveis, identificar correspondências e justificar as escolhas realizadas. Quando surgiam dúvidas, foram realizados intervenções e esclarecimentos pela pesquisadora, caracterizando a mediação pedagógica durante a atividade.

Ao final da atividade com o Dominó Trigonométrico, foi aplicado o Pós-Questionário (APÊNDICE D) aos sete participantes desse grupo. O instrumento foi utilizado para verificar o desempenho nas questões propostas e registrar a avaliação dos participantes sobre a experiência. Como o pós-questionário não foi aplicado ao grupo da Atividade Prática, seus resultados não foram utilizados para estabelecer uma comparação direta de eficácia entre as duas estratégias.

3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos de coleta de dados foram questionários e registros de observação, analisados sob abordagens qualitativa e quantitativa. Segundo Lakatos e Marconi (2003, p. 201), o questionário é constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito, sem a presença do entrevistador. Nesta pesquisa, o Pré-Questionário (APÊNDICE A) continha duas questões objetivas e uma questão aberta. A Atividade Prática (APÊNDICE B) continha três questões relacionadas ao conteúdo trabalhado. O Pós-Questionário (APÊNDICE D), aplicado aos sete participantes do grupo do Dominó Trigonométrico, continha três questões práticas e uma autoavaliação. As manifestações apresentadas pelos participantes ao final da atividade foram consideradas como percepções qualitativas; quando decorrentes de falas espontâneas, foram registradas pela pesquisadora em seus registros de observação, sem tratamento como dados quantitativos.

3.3 ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados foi realizada com o objetivo de descrever os conhecimentos prévios, o desempenho nas questões propostas e as percepções dos participantes durante a intervenção pedagógica. As respostas objetivas foram organizadas por frequência absoluta e relativa e apresentadas em tabelas. As respostas abertas e os registros de observação foram agrupados por similaridade temática e analisados descritivamente, considerando percepções, dificuldades, avanços e comportamentos observados durante as atividades. Não foi realizada uma análise de conteúdo formal segundo as etapas de Bardin; por isso, não se atribuiu aos dados qualitativos essa classificação metodológica.

A análise dos dados foi realizada com o objetivo de descrever os conhecimentos prévios, o desempenho nas questões propostas e as percepções dos participantes durante a intervenção pedagógica. As respostas objetivas foram organizadas por frequência absoluta e relativa e apresentadas em tabelas. As respostas abertas e os registros de observação foram agrupados por similaridade temática e analisados descritivamente, considerando percepções, dificuldades, avanços e comportamentos observados durante as atividades. Não foi realizada uma análise de conteúdo formal segundo as etapas de Bardin; por isso, não se atribuiu aos dados qualitativos essa classificação metodológica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No que se refere à aplicação do projeto, participaram da pesquisa 13 alunos da 2ª série do Ensino Médio do Instituto Federal do Piauí – Campus Floriano. Na terceira etapa, os participantes foram divididos em dois grupos: seis estudantes realizaram a Atividade Prática e sete participaram do Dominó Trigonométrico.

Os resultados do Pré-Questionário indicaram que parte expressiva dos participantes reconhecia alguns conceitos básicos relacionados à Trigonometria. A seguir, apresentam-se os dados referentes à primeira questão.

Quadro 1 – Percentual da questão 01

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Questão 01. O seno de um ângulo no círculo trigonométrico corresponde: |
|--|

Alternativa	Frequência	Percentual
À projeção do ponto sobre o eixo x	3	23,08%
À projeção do ponto sobre o eixo y	10	76,92%
À hipotenusa do triângulo	0	0%
Ao raio do círculo	0	0%

Fonte: Autoria Própria (2026)

Na primeira questão, 10 dos 13 participantes assinalaram a alternativa correta, correspondente à projeção do ponto sobre o eixo y. Isso representa 76,92% dos participantes ($10 \div 13 \times 100$).

Na questão 2, os participantes deveriam assinalar V para verdadeiro ou F para falso em três afirmações. A sequência correta era VVF, e 10 dos 13 participantes responderam corretamente, correspondendo a 76,92% de acertos. Na questão 3, aberta, as respostas foram agrupadas por similaridade temática em duas categorias. Sete participantes (53,85%) mencionaram recordar as razões trigonométricas no triângulo retângulo, enquanto seis (46,15%) relataram dificuldade em recordar o conteúdo. Esses dados descrevem o contato prévio declarado pelos participantes, sem permitir, isoladamente, concluir que a turma possuía uma base sólida de Trigonometria.

Quadro 2 – Identificação de contato prévio do alunado

Categoria	Exemplo de resposta	Frequência	Porcentagem
Razões trigonométricas no triângulo retângulo	“Lembro de seno, cosseno e tangente”	7	53,85%
Dificuldade em recordar	“Já estudei, mas não lembro de quase nada”	6	46,15%

Fonte: Autoria Própria (2026).

Considerando apenas as duas questões objetivas do Pré-Questionário, a frequência de acertos foi de 20 em 26 respostas, correspondente a 76,92%. A questão aberta não foi incluída nesse cálculo, pois não possuía critério de acerto previamente definido.

Os resultados indicam, portanto, que parte dos participantes apresentava conhecimentos prévios sobre conceitos básicos, especialmente relacionados às razões trigonométricas e ao círculo trigonométrico. Esses conhecimentos prévios foram considerados na organização da aula teórica e da atividade prática.

Na segunda etapa, foi realizada uma aula explicativa com exposição de conceitos e resolução comentada de exercícios. Os estudantes fizeram perguntas e apresentaram dúvidas durante a aula. Em seguida, a turma foi dividida nos dois grupos para a realização das atividades práticas.

No grupo da Atividade Prática, alguns participantes demonstraram resistência inicial em resolver as questões. Conforme os registros da aplicação, os estudantes posteriormente responderam às questões propostas. Essa observação é apresentada qualitativamente e não foi convertida em percentual de desempenho ou engajamento, pois não havia uma escala previamente definida para mensurar resistência ou participação.

No grupo do Dominó Trigonométrico, os estudantes participaram da organização das peças e iniciaram a partida conforme as regras estabelecidas. Durante a atividade, surgiram dúvidas que foram esclarecidas pela pesquisadora, permitindo a continuidade das jogadas. Foram observadas interações entre os participantes e discussões relacionadas às respostas necessárias para o encaixe das peças.

O jogo teve duração aproximada de 40 minutos. Ao final, foi aplicado o Pós-Questionário aos sete participantes do grupo do Dominó Trigonométrico, além do registro das percepções manifestadas durante e após a atividade.

Na primeira questão do Pós-Questionário, os sete participantes do grupo responderam corretamente, correspondendo a 100% de acertos. Esse resultado descreve o desempenho observado nessa questão, mas, isoladamente, não permite afirmar que houve aumento da aprendizagem em relação ao Pré-Questionário, especialmente porque a comparação individual pré-pós não foi reconstruída para os mesmos sete participantes.

Quadro 3 – Percentual das respostas da questão 02

• Questão 02. O cosseno de um ângulo no círculo trigonométrico corresponde:		
Alternativa	Frequência	Percentual
À projeção do ponto sobre o eixo x	7	100%
À projeção do ponto sobre o eixo y	0	0%
À hipotenusa do triângulo	0	0%
Ao raio do círculo	0	0%

Fonte: Autoria Própria (2026).

Na questão 02, os sete participantes assinalaram a alternativa correta, correspondente à projeção do ponto sobre o eixo x, totalizando 100% de acertos. Durante o preenchimento, foi necessário esclarecer uma dúvida apresentada por um participante.

A questão 03 também apresentou 100% de acertos entre os sete participantes. Na autoavaliação, as respostas registradas foram favoráveis às afirmações

apresentadas. Esses dados devem ser interpretados como avaliação da experiência pelos participantes, e não como medida direta de aprendizagem.

- E1 – “Achei a atividade muito interessante. Me ajudou a compreender o conteúdo nitidamente.”
- E2 – “Achei divertido e facilitou o meu aprendizado.”
- E3 – “Muito bom!”
- E4 – “A atividade foi maravilhosa, a explicação foi ampla e direta. A metodologia ser teórica e prática e a possibilidade de escolher do aluno se torna bem mais imersivo o estudo.”

As manifestações a seguir foram apresentadas pelos participantes ao final da atividade e registradas pela pesquisadora:

- E5 – “Achei muito legal. Infelizmente não sou boa em cálculo, mas ainda assim me diverti participando. Achei muito interessante a ideia do dominó trigonométrico e achei melhor ainda porque eu ganhei.”

Como o Pré-Questionário foi respondido pelos 13 participantes e o Pós-Questionário foi aplicado somente aos sete estudantes que participaram do Dominó Trigonométrico, não foi realizada comparação gráfica direta entre pré e pós. Os resultados de cada instrumento foram apresentados separadamente para evitar a atribuição de ganho de aprendizagem sem correspondência entre os participantes.

Os resultados do Pós-Questionário mostram que os sete participantes do grupo do Dominó Trigonométrico responderam corretamente às três questões práticas. As manifestações registradas também indicaram avaliação positiva da experiência. Esses achados descrevem o desempenho e a percepção dos participantes no contexto da intervenção, sem permitir concluir, de forma causal, que o jogo tenha sido responsável por mudanças na aprendizagem.

Quanto à Atividade Prática e ao Dominó Trigonométrico, foram observadas diferenças na forma de participação e desenvolvimento das atividades. No entanto, como os grupos tinham tamanhos diferentes, não houve controle das condições de comparação e o Pós-Questionário foi aplicado apenas ao grupo do Dominó, não é possível afirmar que uma estratégia foi mais eficaz que a outra. Os dados permitem apenas descrever as características observadas em cada atividade.

Os aspectos relacionados à participação, às percepções dos estudantes e ao desempenho foram tratados separadamente. Não foi atribuído percentual a

“empolgação” ou “compromisso”, pois não havia escala, rubrica ou instrumento previamente definido para mensurar esses indicadores.

De modo geral, os dados sugerem que o Dominó Trigonométrico foi uma experiência viável no contexto investigado e que os participantes apresentaram desempenho integral nas três questões do Pós-Questionário. As manifestações registradas foram favoráveis à atividade. Entretanto, esses resultados devem ser compreendidos como evidências locais e descritivas, considerando o número reduzido de participantes e as limitações do desenho da intervenção.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das observações realizadas e dos dados coletados, verificou-se que o Dominó Trigonométrico pôde ser utilizado como recurso complementar em uma intervenção pedagógica sobre conceitos de Trigonometria. Os sete participantes que utilizaram o jogo responderam corretamente às três questões práticas do Pós-Questionário, e as manifestações registradas indicaram avaliação positiva da experiência.

Além dos resultados obtidos, é importante destacar algumas limitações desta pesquisa. O estudo foi desenvolvido com uma amostra reduzida, composta por apenas 13 estudantes de uma única turma da 2ª série do Ensino Médio do Instituto Federal do Piauí – Campus Floriano, o que limita a generalização dos resultados para outros contextos educacionais. Outro aspecto, refere-se ao curto período de aplicação da intervenção pedagógica, impossibilitando avaliar os efeitos do uso do dominó trigonométrico na aprendizagem em longo prazo. Ademais, a pesquisa concentrou-se em um único conteúdo da Matemática, não contemplando outras áreas que também poderiam se beneficiar da utilização de jogos didáticos.

Como perspectivas para futuras pesquisas, sugere-se a realização de estudos envolvendo um número maior de participantes, diferentes instituições de ensino e distintas séries da Educação Básica, permitindo comparar os resultados em contextos variados. Também recomenda-se investigar os impactos do uso contínuo do dominó trigonométrico ao longo do ano letivo, bem como desenvolver versões do jogo voltadas para outros conteúdos matemáticos, como Geometria, Funções, Álgebra e Estatística. Além disso, pesquisas comparativas entre diferentes metodologias ativas poderão ampliar as evidências sobre a eficácia dessas estratégias no ensino da Matemática.

Quanto às possibilidades de aplicação, o Dominó Trigonométrico pode ser considerado um recurso complementar às aulas de Trigonometria, especialmente em atividades de retomada e aplicação de conceitos. Sua utilização requer planejamento, definição dos objetivos matemáticos e mediação docente.

A experiência também evidencia a possibilidade de articular explicação teórica e atividade lúdica em uma mesma intervenção, mantendo o conteúdo matemático como eixo da proposta. No entanto, os resultados observados não permitem generalizar conclusões para outras turmas ou afirmar superioridade do jogo em relação a outras estratégias.

Diante das características da pesquisa, conclui-se que o Dominó Trigonométrico se apresentou como um recurso viável para a atividade desenvolvida com os participantes investigados. Os dados obtidos indicam desempenho satisfatório nas questões do Pós-Questionário e percepções favoráveis sobre a experiência, mas não sustentam uma conclusão de eficácia causal ou de superioridade em relação à Atividade Prática. Estudos posteriores, com amostras maiores, instrumentos equivalentes para os grupos e procedimentos de comparação mais controlados, poderão ampliar as evidências sobre as contribuições desse recurso para o ensino de Trigonometria.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. M. S. **A ludicidade e o ensino de matemática**. 4. ed. Campinas, 2007.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Penso, 2018.
- BARBOSA, C. P. et al. A utilização de jogos como metodologia de ensino da matemática: uma experiência com alunos do 6º ano do ensino fundamental. ForScience: **Revista Científica do IFMG**, v. 3, n. 1, p. 70–86, 30 jun. 2015.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2026.
- BOYER, C. B.; MERZBACH, U. C. **História da matemática**. Tradução de Helena Castro. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: **Educação é a base**. Brasília, DF: MEC, 2018.
- CAPPELLETTO, E. **O Vê de Gowin conectando teoria e experimentação em Física Geral: questões didáticas, metodológicas e epistemológicas relevantes ao processo**. Porto Alegre, 2009. 297 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- COLGAN, A. **The epistemology behind the educational philosophy of Montessori: senses, concepts, and choice**. Philosophical Inquiry in Education, v. 23, n. 2, p. 125–140, 2016.
- CRUZ, A. P.; PANOSSIAN, M. L. **Jogos matemáticos: análise de propostas inclusivas para potencializar o cálculo mental**. Revista Educação Especial, v. 34, p. 1–22, 2021.
- FERNANDES, A. M. M. et al. **O construtivismo na educação**. Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia, v. 12, n. 40, p. 138–150, 2018.
- FERREIRA, F. M. P.; JUSTI, R. S. **Modelagem e o “fazer ciência”**. Química Nova na Escola, n. 28, p. 32–36, 2008.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.
- IEZZI, G. **Fundamentos de matemática elementar: trigonometria**. v. 3. São Paulo: Atual, 2013.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo e brincadeira**. São Paulo: Cortez, 2003.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LEFRANÇOIS, G. **Teorias da aprendizagem**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

LORENZATO, S. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, S. (org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2012. p. 3–38.

MASSETO, M. T. (org.). **Ensino de engenharia: técnicas para a otimização das aulas**. São Paulo: Avercamp, 2007.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas de aprendizagem**. Ed. rev. e ampl. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

MEDRAN RANGEL, E.; MEDRAN RANGEL, A. O lúdico no ensino de matemática: uma revisão sobre o uso de jogos didáticos no processo de ensino-aprendizagem. **Revista Educação Ciência e Saúde**, v. 1, p. 1–9, 2023.

OLIVEIRA, G. S. de. **Ensino de Trigonometria: dificuldades e possibilidades**. São Paulo: Cortez, 2010.

OLIVEIRA, E. G. de. **Contando um pouco da história da trigonometria**. Rebena – Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem, v. 1, p. 29–58, 2021.

PIAGET, J. **A epistemologia genética**. Petrópolis: Vozes, 1976.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Torino: Loescher, 1983.

PONTES, E. A. S. et al. Verificação experimental de um produto educacional: um jogo matemático desenvolvido a partir da ideia intuitiva de uma progressão aritmética. **Revista Psicologia & Saberes**, v. 9, n. 18, p. 114–122, 2020.

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

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

APÊNDICE A – PRÉ-QUESTIONÁRIO

Tema: Trigonometria

Instruções:

- Leia as perguntas com atenção e responda de acordo com seu conhecimento atual sobre a Trigonometria.
- Marque a alternativa correta nas questões de múltipla escolha e responda, baseada em seu entendimento, as perguntas abertas.

Questão 1

O seno de um ângulo no círculo trigonométrico corresponde:

- a) À projeção do ponto sobre o eixo x
- b) À projeção do ponto sobre o eixo y
- c) À hipotenusa do triângulo
- d) Ao raio do círculo

Questão 2

Assinale V para verdadeiro ou F para falso nas seguintes afirmações:

- () O círculo trigonométrico possui raio igual a 1.
- () O cosseno de 0° é igual a 1.
- () O seno de 90° é igual a 0.

Questão 3

Você já estudou Trigonometria anteriormente? Em caso afirmativo, descreva brevemente o que lembra sobre o assunto.

APÊNDICE B – ATIVIDADE PRÁTICA

Tema: Trigonometria

Instruções:

- Responda às perguntas abaixo aplicando os conhecimentos adquiridos sobre Trigonometria.

Questão 1

O valor do cosseno de 60° é:

- a) 0
- b) 1
- c) $1/2$
- d) $\sqrt{3}/2$

Questão 2

O cosseno de um ângulo no círculo trigonométrico corresponde a:

- () À projeção do ponto sobre o eixo x.
- () À projeção do ponto sobre o eixo y.
- () À hipotenusa do triângulo
- () Ao raio do círculo

Questão 3

O ângulo notável correspondente ao ângulo de 315° é:

- () 45°
- () 30°
- () 60°
- () Não possui ângulo notável correspondente

APÊNDICE C – PROTOCOLO DE REGRAS E ORIENTAÇÕES PARA O JOGO “DOMINÓ TRIGONOMÉTRICO”

1. OBJETIVO GERAL

Apresentar aos estudantes uma atividade complementar para trabalhar conceitos básicos de Trigonometria por meio de situações de correspondência, resolução e discussão de respostas.

2. ORGANIZAÇÃO

- Dividir a turma em dois grupos;
- Ambos os grupos terão uma aula teórica sobre o círculo trigonométrico, abordando os ângulos notáveis e seus correspondentes, seus valores de seno e cosseno dispostos na tabela trigonométrica, assim como seus valores no sentido horário e anti-horário do círculo;
- Materiais: dominó trigonométrico e tabela trigonométrica.

3. REGRAS DO JOGO

- Para dar início, seleciona quem vai iniciar ou sorteia e daremos prioridade para o sentido anti-horário;
- O jogador na sua vez, deve observar qual a peça que está na mesa e verificar se há uma peça correspondente entre as suas;
- Cada jogador terá 7 peças;
- Caso haja dúvidas para encontrar a resposta os alunos terão uma tabela trigonométrica e o círculo trigonométrico disponíveis no quadro;
- Vence o jogo quem não tiver mais nenhuma peça para jogar.

4. CONDUTA ÉTICA

- Respeitar colegas e adversários, evitando deboches ou interrupções;
- Valorizar a participação de todos.

APÊNDICE D – PÓS-QUESTIONÁRIO

Tema: Trigonometria

Instruções:

- Responda às perguntas abaixo aplicando os conhecimentos trabalhados sobre Trigonometria.
- Resolva e apresente a explicação necessária nas questões da Parte 1. Na Parte 2, indique seu grau de concordância com as afirmações apresentadas.

Parte 01: Questões práticas

Questão 1

O valor do cosseno de 60° é:

- a) 0
- b) 1
- c) $1/2$
- d) $\sqrt{3}/2$

Questão 2

O cosseno de um ângulo no círculo trigonométrico corresponde a:

- () À projeção do ponto sobre o eixo x.
- () À projeção do ponto sobre o eixo y.
- () À hipotenusa do triângulo
- () Ao raio do círculo

Questão 3

O ângulo notável correspondente ao ângulo de 315° é:

- () 45°
- () 30°
- () 60°
- () Não possui ângulo notável correspondente

Parte 02: Autoavaliação

Indique seu grau de concordância com as afirmações abaixo, assinalando uma das opções: Discordo totalmente; Discordo; Concordo; Concordo totalmente.

Afirmação	Discordo totalmente	Discordo	Concordo	Concordo totalmente
A atividade facilitou meu entendimento do conteúdo	()	()	()	()

Afirmação	Discordo totalmente	Discor do	Concor do	Concordo totalmente
A metodologia utilizada tornou a aula mais interessante	()	()	()	()
Senti-me motivado(a) a participar das atividades	()	()	()	()

