UFRRJ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

DISSERTAÇÃO

Potencialidades da Gamificação no Aprendizado de Geometria: Um estudo com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental

Nathalia Arruda Pompeu de Souza Mendes

2026

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

Potencialidades da Gamificação no Aprendizado de Geometria: Um estudo com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental

Nathalia Arruda Pompeu de Souza Mendes

Sob a Orientação do Professor

Douglas Monsôres de Melo Santos

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, no curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Área de Concentração em Matemática.

Seropédica, RJ

Fevereiro de 2026

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M538p

Mendes, Nathalia Arruda Pompeu de Souza, 1998-
Potencialidades da gamificação no aprendizado de geometria: um estudo com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental / Nathalia Arruda Pompeu de Souza Mendes. - Rio de janeiro, 2026.
90 f.: il.

Orientador: Douglas Monsôres de Melo Santos.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, PROFMAT, 2026.

1. Gamificação. 2. Engajamento. 3. Educação Matemática. 4. Geometria. I. Santos, Douglas Monsôres de Melo, 1984-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. PROFMAT III. Título.

Seropédica-RJ, 27 de fevereiro de 2026.

NATHALIA ARRUDA POMPEU DE SOUZA MENDES

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção de grau de Mestra, no Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, área de Concentração em Matemática.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 27/02/2026

DOUGLAS MONSÔRES DE MELO SANTOS Drº UFRRJ (Orientador- Presidente da Banca- Membro titular)

DANIEL REIS DE OLIVEIRA Drº UFRRJ (membro interno titular)

AUGUSTO CESAR DE CASTRO BARBOSA Drº UERJ (membro titular externo à Instituição)

ATA Nº ata/2026 - ICE (12.28.01.23)
(Nº do Documento: 539)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 04/03/2026 15:46)
DANIEL REIS DE OLIVEIRA
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
CoordCGM (12.28.01.00.00.00.57)
Matrícula: ###984#0

(Assinado digitalmente em 04/03/2026 12:54)
DOUGLAS MONSORES DE MELO SANTOS
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptM (12.28.01.00.00.00.63)
Matrícula: ###291#7

(Assinado digitalmente em 04/03/2026 20:56)
AUGUSTO CESAR DE CASTRO BARBOSA
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ###.###.937-##

*Visualize o documento original em https://sipac.ufrrj.br/documentos/ informando seu número: **539**, ano: **2026**, tipo: **ATA**, data de emissão: **04/03/2026** e o código de verificação: **f5b401803e***

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, que me sustentou ao longo de toda a trajetória do mestrado e me concedeu forças para enfrentar cada desafio vivido nesse período.

Ao meu marido, Gustavo, que acreditou em mim nos momentos em que eu mesma duvidei, oferecendo apoio, incentivo e suporte indispensáveis para que eu pudesse concluir o curso e esta dissertação.

Aos meus pais, Carlos e Marta, que dedicaram suas vidas a me proporcionar amor, cuidado e incentivo constante aos estudos, desde a educação básica até esta etapa no mestrado. Às minhas irmãs, Thays e Thayná, que, mesmo sem perceber, muitas vezes foram fonte de força e encorajamento.

À turma de discentes do Profmat UFRRJ de 2023.1, que, sem dúvida, foi parte essencial da minha persistência e do meu sucesso nessa caminhada. Vocês tornaram o percurso mais leve e possível de ser trilhado; além de excelentes profissionais, são pessoas admiráveis.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Douglas Monsôres, profissional exemplar, pela paciência, dedicação e confiança ao longo do processo de construção deste trabalho, sempre acreditando no meu potencial e contribuindo de forma significativa para o seu desenvolvimento.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. This study was financed in party by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

RESUMO

Este trabalho parte da constatação do baixo engajamento dos estudantes nas aulas de Matemática, especialmente no ensino de Geometria, e tem como objetivo investigar a viabilidade da gamificação como estratégia para tornar as aulas mais interativas e favorecer a apropriação dos conceitos por alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública do município de Petrópolis/RJ, com uma turma composta por 29 estudantes, caracterizando-se como uma investigação qualitativa, de natureza descritiva e exploratória, inserida no campo da pesquisa-ação, uma vez que a intervenção foi planejada e aplicada pela própria professora-pesquisadora ao longo do ano letivo. A proposta consistiu na elaboração e aplicação de uma sequência didática gamificada voltada ao ensino de conteúdos como polígonos, número de diagonais, soma dos ângulos internos e bissetriz, integrando-se às aulas expositivas regulares como estratégia complementar. Os resultados indicam que a gamificação se mostrou promissora no ensino de Geometria, favorecendo a participação ativa, o trabalho em equipe, o fortalecimento do vínculo entre professora e alunos e o aumento do interesse pelas aulas.

Palavras-chave: Gamificação; Engajamento; Educação Matemática; Geometria.

ABSTRACT

This study is based on the observation of low student engagement in Mathematics classes, especially in the teaching of Geometry, and aims to investigate the feasibility of gamification as a strategy to make lessons more interactive and to promote students' appropriation of concepts in the 8th grade of Elementary School. The research was conducted in a public school in the city of Petrópolis, Rio de Janeiro, with a class of 29 students, and is characterized as a qualitative investigation of a descriptive and exploratory nature, situated within the field of action research, since the intervention was planned and implemented by the teacher-researcher throughout the school year. The proposal consisted of the development and implementation of a gamified didactic sequence focused on teaching contents such as polygons, number of diagonals, sum of interior angles, and angle bisector, integrated into regular expository lessons as a complementary strategy. The results indicate that gamification proved to be a promising pedagogical strategy in the teaching of Geometry, fostering active participation, teamwork, strengthening the bond between teacher and students, and increasing students' interest in the lessons.

Keywords: Gamification; Engagement; Mathematics Education; Geometry.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 10
CAPÍTULO 1: DESAFIOS HISTÓRICOS E PEDAGÓGICOS DO ENSINO DE GEOMETRIA NO BRASIL 12
1.1 A Geometria como campo formativo do pensamento matemático 12
1.2 Aspectos históricos da formação de professores de Matemática e do ensino da Geometria no Brasil 13
1.3 Desafios didáticos e metodológicos no ensino de Geometria na Educação Básica 16
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTOS SOBRE A GAMIFICAÇÃO E DE SUA APLICAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA 18
2.1 Fundamentos da Gamificação: origens, conceitos e características 18
2.2 Gamificação na Educação e na Educação Matemática 27
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA DA PESQUISA 31
3.1 Contexto da pesquisa 31
3.2 Caracterização da Pesquisa e procedimentos metodológicos 32
3.3 Apresentação do recurso educacional 34
CAPÍTULO 4: APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES E RESULTADOS DA PESQUISA 39
4.1 Aplicação da sequência didática gamificada 39
4.1.1 Aula 1 39
4.1.2 Aula 2 45
4.1.3 Aula 3 49
4.1.4 Aula 4 54
4.1.5 Aula 5 58
4.2 Resultados dos instrumentos de coleta de dados 61
4.2.1 Análise da aplicação do formulário A 61
4.2.2 Análise da aplicação do formulário B 66
4.2.2 Análise crítica da experiência didática 75
CONSIDERAÇÕES FINAIS 79
REFERÊNCIAS 81
APÊNDICE A – (FORMULÁRIO A - DIAGNÓSTICO) 84
APÊNDICE B – (FORMULÁRIO B - PÓS-ATIVIDADES) 85
APÊNDICE C – (PERGUNTAS DA ATIVIDADE 1 – PASSA OU REPASSA MATEMÁTICO) 86
APÊNDICE D – (PERGUNTAS DA ATIVIDADE 2 – JOGO DAS TRÊS PISTAS) 87
APÊNDICE E – (FOLHA DA ATIVIDADE – JOGO DOS POLÍGONOS) 91

INTRODUÇÃO

A motivação para esta pesquisa surgiu a partir da análise do baixo engajamento observado em uma turma do 8º ano durante aulas expositivas convencionais de Matemática, especialmente no ensino de Geometria. Ao longo da prática docente, percebeu-se que, embora os conteúdos fossem apresentados de forma organizada e conceitualmente estruturada, muitos estudantes demonstravam desinteresse, pouca participação, envolvimento reduzido nas atividades propostas e dificuldades na compreensão de conceitos geométricos básicos.

Esse quadro evidencia não apenas desafios relacionados à aprendizagem, mas também à construção de um ambiente de aula em que os alunos se sintam motivados, participativos e protagonistas do próprio processo formativo. Diante disso, definiu-se como problema de pesquisa o baixo engajamento dos alunos nas aulas de Geometria e a necessidade de investigar alternativas pedagógicas que contribuam para sua superação.

Nesse contexto, estabeleceu-se como objetivo geral investigar a viabilidade da gamificação como estratégia para tornar o ensino de Geometria mais interativo e favorecer a apropriação dos conceitos por alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. Para alcançar esse propósito, delinearam-se como objetivos específicos: analisar as dificuldades enfrentadas pelos estudantes na compreensão de conteúdos geométricos; explorar estratégias de gamificação aplicáveis a esse ensino; elaborar e aplicar uma sequência didática com atividades gamificadas; avaliar o impacto dessas atividades na participação, no engajamento e na apropriação dos conteúdos ao longo do bimestre; e, por fim, propor recomendações para a aplicação da gamificação em contextos escolares marcados por limitações de tempo e recursos.

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza descritiva e exploratória, inserida no campo da pesquisa-ação, uma vez que a intervenção foi planejada e implementada pela própria professora-pesquisadora no contexto de uma escola pública, com uma turma composta por 29 alunos.

A proposta consistiu na integração de uma sequência didática gamificada às aulas regulares de Geometria, atuando como estratégia complementar às aulas expositivas, sem substituí-las. Essa sequência foi composta por cinco aulas, nas quais foram realizadas atividades

gamificadas com os alunos organizados em grupos que permaneceram os mesmos ao longo de todo o processo. Ao final de cada atividade, era estabelecido um ranking parcial, e, ao término da sequência, realizou-se a contabilização total dos pontos acumulados pelos grupos.

Para a coleta de dados, foram utilizados dois formulários, aplicados antes e após a intervenção, além de observação participante, registros em diário de campo e feedbacks dos estudantes, o que possibilitou analisar possíveis transformações relacionadas ao interesse, à motivação, à participação, ao engajamento e à compreensão dos conteúdos.

Esta dissertação está organizada como segue: no Capítulo 1, discutem-se fundamentos do ensino de Geometria, seus aspectos históricos e didático-metodológicos; no Capítulo 2, apresentam-se os fundamentos conceituais da gamificação e suas possibilidades no contexto da Educação Matemática; no Capítulo 3, descrevem-se os procedimentos metodológicos e o recurso educacional desenvolvido; no Capítulo 4, são apresentados o desenvolvimento da sequência didática e a análise dos resultados obtidos; e, por fim, nas Considerações Finais, realiza-se uma síntese dos principais achados da pesquisa, bem como a indicação de possíveis desdobramentos e contribuições para futuras investigações e para a prática pedagógica.

CAPÍTULO 1: DESAFIOS HISTÓRICOS E PEDAGÓGICOS DO ENSINO DE GEOMETRIA NO BRASIL

Esta seção discute o papel da Geometria na formação matemática, abordando seus fundamentos conceituais, os aspectos históricos relacionados à formação de professores e à organização curricular no Brasil, bem como os limites e as possibilidades didático-metodológicas do ensino de Geometria na Educação Básica. Essas discussões estabelecem as bases para as reflexões desenvolvidas nos capítulos seguintes.

1.1 A Geometria como campo formativo do pensamento matemático

A Geometria constitui um dos campos fundamentais da Matemática escolar, desempenhando papel central no desenvolvimento do pensamento espacial, do raciocínio lógico e da capacidade de argumentação dos estudantes. Segundo Pavanello (1993), a Geometria é indispensável à formação intelectual, pois contribui para a consolidação do raciocínio lógico e para a construção de hábitos de pensamento matemático.

Desde a infância, o contato com a Geometria ocorre de forma natural e espontânea no cotidiano das crianças, antes mesmo de qualquer sistematização escolar dos conceitos geométricos. Brinquedos de encaixe, blocos de montar, jogos de empilhar, quebra-cabeças e objetos manipuláveis exploram formas, tamanhos, posições e relações espaciais, possibilitando que a criança desenvolva, de maneira intuitiva, noções relacionadas ao espaço. Nesse sentido, a Geometria, em níveis elementares, relaciona-se à compreensão do espaço vivido pelo indivíduo, constituindo um conhecimento diretamente ligado às experiências cotidianas (Pavanello, 1993).

Essas experiências lúdicas favorecem a construção inicial do pensamento espacial e da percepção geométrica, constituindo uma base importante para aprendizagens posteriores mais formais. Assim, a Geometria se apresenta como um campo do conhecimento profundamente ligado às vivências cotidianas, o que reforça seu potencial pedagógico e evidencia a importância de um ensino que valorize e amplie essas experiências iniciais ao longo da escolarização, uma vez que, “a ludicidade, que está presente nos jogos e brincadeiras, permite que as crianças tenham uma aprendizagem significativa” (Serafim; Lopes, 2019, apud Silva, 2024, p. 13).

Por meio do estudo das formas, das relações espaciais e das propriedades das figuras, a Geometria possibilita ao aluno articular diferentes formas de representação, sendo elas: visual,

simbólica e verbal, contribuindo para a construção de significados matemáticos mais amplos e consistentes.

O trabalho com conteúdos geométricos favorece o desenvolvimento de habilidades como visualização, análise de relações e argumentação, aspectos fundamentais para a aprendizagem matemática (Leivas; Cury, 2010). Essas habilidades são essenciais para a formação matemática dos estudantes e dialogam diretamente com a construção do pensamento dedutivo, que passa a ser progressivamente exigido ao longo da escolarização.

Nos anos finais do Ensino Fundamental, esse potencial da Geometria para o desenvolvimento do raciocínio dedutivo torna-se ainda mais evidente, uma vez que os estudantes passam a superar uma abordagem predominantemente intuitiva das figuras e são progressivamente convidados a identificar, analisar e justificar propriedades geométricas. Esse movimento está em consonância com as orientações da Base Nacional Comum Curricular, que, no componente Matemática, destaca a importância da identificação, da análise e da demonstração de propriedades das figuras geométricas nos anos finais do Ensino Fundamental (Brasil, 2018).

Apesar de sua reconhecida importância, o ensino de Geometria nem sempre ocorre de forma sistemática e consistente nas práticas escolares. Pesquisas apontam que o ensino da Geometria enfrenta dificuldades significativas e tem sido frequentemente relegado a um papel secundário no currículo da Matemática escolar, o que compromete sua efetiva aprendizagem (Ávila, 2009; Caldatto; Pavanello, 2015). Essa fragilização do ensino de Geometria contribui para que os alunos avancem nas etapas da escolarização com lacunas conceituais, dificultando a compreensão de conteúdos mais complexos da Educação Básica e Superior.

Compreender as razões que levaram a esse cenário exige uma análise que vá além da sala de aula e considere os aspectos históricos e pedagógicos relacionados à formação de professores e à organização curricular do ensino de Matemática no Brasil.

1.2 Aspectos históricos da formação de professores de Matemática e do ensino da Geometria no Brasil

A compreensão do cenário atual do ensino de Geometria no Brasil exige uma análise dos processos históricos que marcaram a organização curricular da Matemática escolar e a formação inicial de professores ao longo do século XX. Diversos estudos apontam que a fragilização do ensino de Geometria não é um fenômeno recente, mas resultado de escolhas

pedagógicas e curriculares que, ao longo do tempo, atribuíram menor centralidade a esse campo do conhecimento em comparação a outros conteúdos matemáticos, especialmente os relacionados aos Números e à Álgebra.

Um marco importante nesse processo foi a difusão do Movimento da Matemática Moderna, sobretudo nas décadas de 1950 e 1960. Na tentativa de superar as lacunas deixadas por um ensino tradicional fragmentado, pesquisadores e formuladores curriculares passaram a defender esse movimento, fundamentado no formalismo e em princípios axiomáticos. Contudo, essa proposta, ao privilegiar excessivamente a abstração e a linguagem simbólica, revelou-se inadequada às necessidades do contexto escolar, gerando dificuldades significativas no processo de aprendizagem.

Esse contexto histórico pode ser compreendido a partir da análise de Fiorentini e Lorenzato (2007), ao afirmarem que:

> Esse movimento surgiu, de um lado, motivado pela Guerra Fria entre Rússia e Estados Unidos e, de outro, como resposta à constatação, após a Segunda Guerra Mundial, de uma considerável defasagem entre o progresso científico-tecnológico e o currículo escolar vigente. A Sociedade Norte-Americana de Matemática, por exemplo, optou, em 1958, por direcionar suas pesquisas ao desenvolvimento de um novo currículo escolar de matemática. Surgem então vários grupos de pesquisa envolvendo matemáticos, educadores e psicólogos. (Fiorentini; Lorenzato, 2007, p.6)

Essa reorganização curricular promoveu uma visão da Matemática centrada na abstração precoce e na formalização excessiva, distanciando o ensino dos processos de construção do conhecimento matemático a partir de experiências concretas e visuais. De acordo com Miguel, Fiorentini e Miorim (1992), no ensino de Geometria, difundiu-se a defesa da substituição da abordagem euclidiana tradicional por concepções consideradas mais modernas e rigorosas, como a geometria das transformações, associada às contribuições de Felix Klein.

O Movimento da Matemática Moderna também produziu impactos significativos nos livros didáticos, que passaram a apresentar um grau elevado de formalismo e complexidade conceitual pouco adequado às etapas iniciais da escolarização. Conforme aponta Ávila (2009), não eram raras as situações em que conteúdos como a teoria dos conjuntos, incluindo noções abstratas como o conjunto vazio, eram introduzidos já nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

Além disso, a abordagem da Geometria sob a perspectiva das transformações gerou dificuldades adicionais para os professores, muitos dos quais não possuíam formação suficiente nesse campo. Diante desse cenário, tornou-se comum a redução ou mesmo a exclusão do ensino

de Geometria nas práticas escolares, com a priorização de outros conteúdos matemáticos, como a Aritmética e a Álgebra.

Caldatto e Pavanello (2015, p. 120) ressaltam que “um dos principais legados da Matemática Moderna para o processo educacional no Brasil foi o abandono da geometria na escola básica que perdura até meados da década de 2010”. Entretanto, as autoras também afirmam que esse “abandono” decorre de outros fatores, entre eles a Lei Federal nº 5.692/71, “que dava às escolas liberdade na escolha de seus programas de ensino, o que possibilitava aos professores de Matemática o abandono do ensino de geometria ou seu adiamento para o final do ano letivo, se houvesse tempo para isso”.

Paralelamente a esse cenário, a formação inicial de professores de Matemática também refletiu a hierarquização dos saberes matemáticos. Nos cursos de licenciatura, historicamente, predominou uma organização curricular fortemente centrada em disciplinas de Cálculo, Álgebra, Álgebra Linear e Análise Matemática, com espaço reduzido para o estudo da Geometria em sua dimensão escolar e didática. Quando presente, a Geometria era frequentemente abordada por meio de disciplinas de desenho geométrico, com ênfase em procedimentos construtivos, mas com pouca problematização conceitual ou reflexão pedagógica sobre o ensino desses conteúdos na Educação Básica (Pavanello, 1993).

Dessa maneira, forma-se um ciclo no qual os estudantes da graduação em Matemática, futuros professores, acabam se apropriando predominantemente do algebrismo e desenvolvendo pouco o pensamento geométrico, o que tende a ser reproduzido posteriormente em suas práticas pedagógicas na educação básica. O ideal, segundo Atiyah (1982, apud Pavanello, 1993), é que haja um equilíbrio entre o pensamento visual, característico da Geometria, e o pensamento sequencial, predominante na Álgebra, uma vez que os problemas matemáticos se fundamentam na articulação entre esses dois tipos de pensamento.

Embora documentos curriculares mais recentes, como a Base Nacional Comum Curricular, reafirmem a importância do ensino de Geometria ao longo da Educação Básica, os efeitos desse histórico de desvalorização ainda se fazem presentes nas práticas escolares. Assim, compreender os aspectos históricos e pedagógicos que moldaram o ensino de Geometria no Brasil e exercer um esforço consistente de formação inicial e continuada de professores de matemática torna-se fundamental para a proposição de estratégias que contribuam para a superação desse cenário.

Nesse sentido, a busca por abordagens pedagógicas que tornem o ensino de Geometria mais significativo, envolvente e acessível aos estudantes revela-se como uma necessidade

urgente, especialmente nos anos finais do Ensino Fundamental, etapa em que se consolidam importantes conceitos e formas de pensamento geométrico, principalmente a partir do 8º ano do Ensino Fundamental, quando começam a surgir habilidades na unidade temática "Geometria" associada a demonstração de propriedades. Este trabalho, portanto, vem para contribuir com o desenvolvimento de saberes pedagógicos no ensino de Geometria.

1.3 Desafios didáticos e metodológicos no ensino de Geometria na Educação Básica

Em muitas situações, o ensino de Geometria ainda se estrutura a partir de práticas predominantemente expositivas, centradas na apresentação de definições, propriedades e classificações, com reduzido espaço para a exploração, a investigação e a construção de significados pelos estudantes. Tal abordagem tende a fragmentar os conteúdos geométricos e a desvinculá-los das experiências espaciais vividas pelos alunos, dificultando a compreensão das relações entre formas, posições e propriedades.

A Geometria, por sua natureza, requer a articulação entre diferentes formas de representação, como a visual, a simbólica e a verbal. Quando essas dimensões não são integradas de modo intencional, o conhecimento geométrico tende a assumir um caráter excessivamente abstrato, comprometendo a compreensão conceitual e a capacidade de argumentação dos estudantes.

Reconhece-se a importância da formalização do conhecimento; contudo, conforme Pais (2000), essa formalização deve estar articulada ao uso de materiais concretos e a situações significativas para o aluno, possibilitando a mediação entre experiências exploratórias e a abordagem dedutiva. No Ensino Fundamental, essas dimensões não devem ser hierarquizadas, mas compreendidas como complementares no processo de aprendizagem.

Além das dificuldades relacionadas ao ensino da Geometria por meio de símbolos e propriedades, observa-se que muitos professores também apresentam limitações no trabalho com o desenho geométrico, o qual, em diversas situações, acaba não sendo abordado. Essa lacuna contribui para que os estudantes tenham acesso apenas a determinados conceitos de forma teórica, sem a compreensão de seus processos de construção e de seus respectivos traçados.

De acordo com Souza (2015), o Desenho Geométrico é fundamental para a aprendizagem em Geometria, pois articula a percepção visual ao raciocínio espacial, permitindo a concretização dos conceitos teóricos, a compreensão das propriedades das figuras e o desenvolvimento de habilidades de planejamento, abstração e resolução de problemas.

Apesar dos limites identificados, o ensino de Geometria apresenta significativas possibilidades pedagógicas quando orientado por práticas que favoreçam a investigação, a resolução de problemas e a participação ativa dos estudantes na exploração de conceitos e situações geométricas, por meio do uso de recursos didáticos variados e de estratégias visuais e manipulativas. Nesse contexto, segundo Moran (2015, p. 17), "se desejamos que os alunos sejam proativos, criativos e capazes de tomar decisões, é preciso adotar práticas que estimulem a resolução de problemas, a experimentação e a iniciativa".

Nesse sentido, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) estabelece que a educação básica deve assegurar o pleno desenvolvimento do educando e sua preparação para o exercício da cidadania, o que exige abordagens pedagógicas que valorizem a participação dos estudantes e a diversidade de experiências de aprendizagem. Diante disso, torna-se necessário repensar as práticas didático-metodológicas no ensino de Geometria, superando a mera transmissão de conteúdos e favorecendo a compreensão conceitual e o desenvolvimento do pensamento geométrico.

Assim, a análise dos limites e das possibilidades do ensino de Geometria na Educação Básica evidencia a importância de estratégias pedagógicas que valorizem a construção ativa do conhecimento e a articulação entre diferentes formas de representação, aspectos que assumem papel central na consolidação da aprendizagem geométrica e que fundamentam as discussões desenvolvidas nas seções seguintes deste trabalho.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTOS SOBRE A GAMIFICAÇÃO E DE SUA APLICAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Diante das dificuldades históricas e pedagógicas relacionadas ao ensino de Matemática, em especial da Geometria, discutidas no capítulo anterior, torna-se pertinente refletir sobre estratégias que favoreçam o engajamento dos estudantes e a construção significativa do conhecimento. Nesse contexto, a gamificação tem se destacado como uma abordagem capaz de potencializar a participação ativa dos indivíduos ao incorporar elementos característicos dos jogos em atividades que não se configuram, necessariamente, como jogos formais. Assim, este capítulo tem como objetivo apresentar os fundamentos conceituais da gamificação, suas origens e principais características, bem como discutir sua aplicação no contexto educacional, com ênfase na Educação Matemática.

2.1 Fundamentos da Gamificação: origens, conceitos e características

A gamificação, termo derivado do inglês *gamification*, refere-se à incorporação de elementos e mecânicas típicas dos jogos em contextos que não se configuram, em sua essência, como jogos formais. Elementos como pontuação, níveis ou progressão, desafios, regras, *feedback* e recompensas podem ser incorporados a tarefas cotidianas com o objetivo de torná-las mais atrativas, favorecendo o engajamento dos indivíduos e incentivando a realização de atividades que, em outras circunstâncias, poderiam ser percebidas como pouco motivadoras.

Nessa perspectiva, para Zichermann e Cunningham (2011, p.14), gamificação é "o processo de pensamento orientado por jogos e de mecânicas de jogos para engajar usuários e resolver problemas" (tradução nossa). De forma complementar, Menezes e Bortoli (2018, p. 277) salientam que "apesar das definições variarem em ênfase, todas incluem a definição de como a gamificação é construída por meio de componente sistêmico experiencial".

Sua origem não está vinculada à Educação, mas a áreas como o marketing, a administração e o design de sistemas. Nessas áreas, a gamificação passou a ser utilizada como estratégia para aumentar o engajamento, a motivação e a permanência dos indivíduos em determinadas atividades. Ainda sob o olhar de Zichermann e Cunningham (2011), o engajamento é compreendido como o fortalecimento da conexão do indivíduo com a atividade proposta, sustentado pela frequência, duração e continuidade das interações. Ao incorporar elementos típicos dos jogos, a gamificação busca aumentar esse engajamento, favorecendo a permanência e a participação ativa dos indivíduos em contextos não lúdicos.

Em seu livro, Burke afirma que:

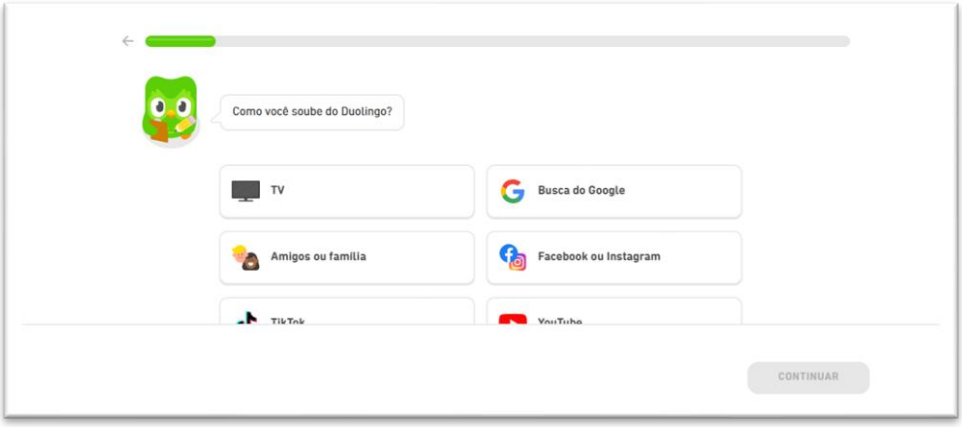
> Líderes empresariais nas áreas de marketing, fidelização de clientes, recursos humanos, vendas, desenvolvimento de produtos, atendimento ao cliente, planejamento estratégico e gestão de inovação, estão todos usando a gamificação para engajar pessoas e atingir os objetivos da empresa. (2015, p. 11)

A consolidação do termo ocorre a partir dos anos 2000, impulsionada pela expansão de ambientes digitais interativos, especialmente aplicativos e plataformas online que buscavam estimular comportamentos específicos por meio de recompensas simbólicas, desafios progressivos e *feedback*s constantes. No cotidiano contemporâneo, a presença da gamificação torna-se especialmente evidente nos aplicativos digitais amplamente utilizados pela população.

Um exemplo recorrente de aplicação da gamificação no cotidiano é o *Duolingo*, aplicativo voltado ao aprendizado de idiomas, no qual o progresso do usuário é estruturado por meio de níveis, metas diárias, sequências de atividades e sistemas de *feedback* contínuo.

A lógica gamificada manifesta-se desde o primeiro contato com a plataforma, quando, ainda no cadastro inicial, o usuário responde a um questionário diagnóstico que orienta a organização das atividades e define metas compatíveis com seu perfil.

Figura 1: Interface do questionário inicial



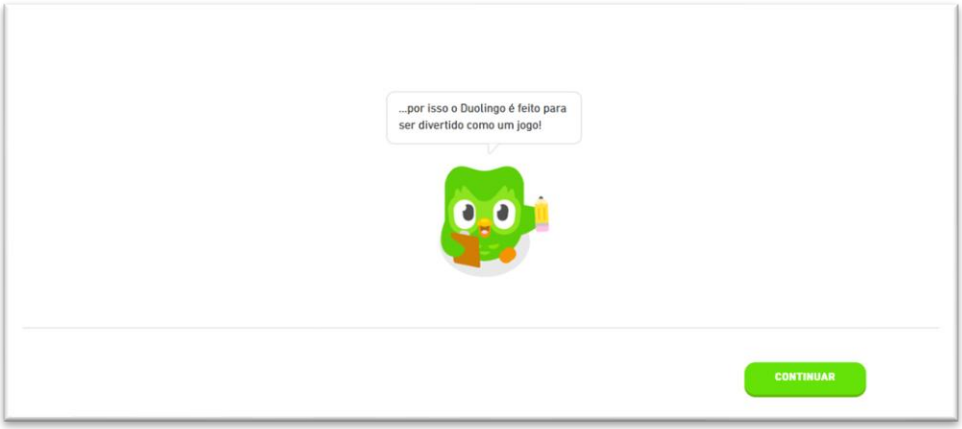
Fonte: Elaborado pela autora[1]

Ao final do questionário inicial, é apresentada a imagem presente na Figura 2, a qual evidencia que a plataforma utiliza a lógica da gamificação de forma intencional, ao estruturar metas, níveis e indicadores de progresso desde o primeiro contato do usuário com o aplicativo.

[1] Disponível em: < https://pt.duolingo.com/> . Acesso em: 05 jan. 2026

O próprio aplicativo diz que ele é divertido “como um jogo”. Ele reconhece, portanto, que não é um jogo, mas algumas das mecânicas de um jogo serão utilizadas ao longo de seu uso.

Figura 2: Interface do questionário inicial



Fonte: Elaborado pela autora

A seguir, apresenta-se a tela inicial da plataforma, na qual se observa que o desempenho do usuário é analisado a partir da realização de missões e desafios organizados ao longo de uma trilha de aprendizagem, evidenciando, mais uma vez, a incorporação de características típicas dos jogos no processo de aprendizagem proposto.

Figura 3: Interface da tela inicial

Fonte: Elaborado pela autora

Cada unidade corresponde a um conjunto de atividades que deve ser concluído para que o usuário avance para níveis posteriores, estabelecendo metas claras e objetivos de curto prazo.

Essa estrutura favorece a percepção de progresso contínuo e orienta o usuário quanto ao que deve ser realizado, característica central das práticas gamificadas.

O sistema de recompensas simbólicas constitui outro elemento fundamental dessa lógica. Pontos, medalhas virtuais e selos de conquista são atribuídos conforme o desempenho e a regularidade do usuário, funcionando como *feedback* imediato sobre suas ações. Destaca-se, ainda, a manutenção das sequências consecutivas de estudo, mecanismo que incentiva a constância e a persistência, ao valorizar a continuidade das interações com a plataforma. Esses recursos não possuem valor material, mas desempenham papel relevante na motivação, ao reconhecer o esforço e o comprometimento do usuário com a atividade proposta.

Embora incorpore elementos típicos dos jogos, o *Duolingo* não se configura como um jogo formal. De acordo com Huizinga,

> Numa tentativa de resumir as características formais do jogo, poderíamos considerá-lo uma atividade livre, conscientemente tomada como "não-séria" e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. (2000, p. 9)

Observe que, quem utiliza o Duolingo, o faz para obter alguma vantagem de aprendizado de uma língua estrangeira, portanto, à luz dessa definição, o aplicativo não se caracteriza como jogo. Trata-se, então, de uma atividade gamificada orientada por objetivos educacionais, na qual os elementos dos jogos são utilizados de maneira intencional para favorecer o engajamento, a regularidade e a permanência do usuário no processo de aprendizagem.

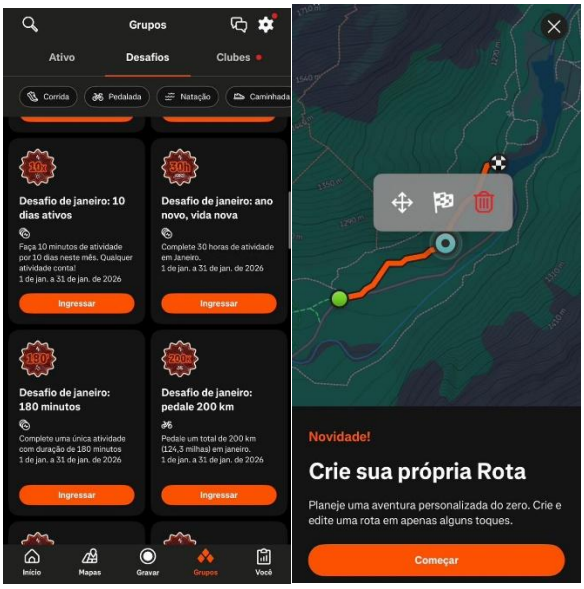
De modo semelhante, o *Strava*, aplicativo utilizado para o monitoramento de atividades físicas, incorpora mecanismos gamificados ao estabelecer metas personalizadas, registrar desempenhos individuais e promover desafios periódicos entre os usuários.

Figura 4: Tela inicial do App Strava

Fonte: Elaborado pela autora[2]

A plataforma utiliza indicadores de progresso, como tempo, distância e frequência das atividades, permitindo que o indivíduo acompanhe sua evolução ao longo do tempo e estabeleça novos objetivos a partir de seus próprios resultados.

Figura 5: Interface do App Strava



Fonte: Elaborado pela autora

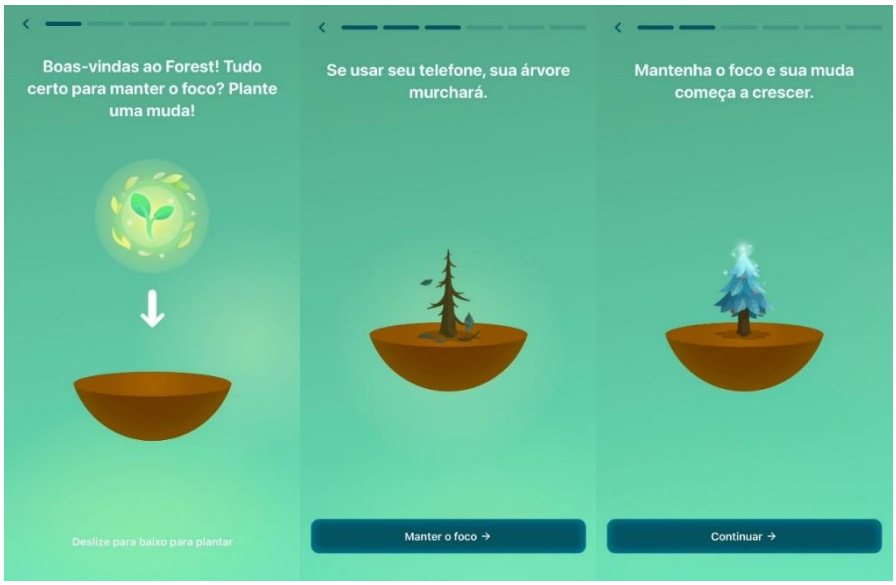
[2] Disponível na loja de aplicativos como *Apple Store* ou *Google Store.* Acessado em: 05 jan 2026

Além disso, o *Strava* possibilita a comparação entre usuários por meio de rankings e segmentos, promovendo tanto a competição quanto o reconhecimento simbólico, elementos característicos da lógica de alguns jogos. Esse sistema estimula a superação pessoal e a persistência na prática das atividades físicas, uma vez que o desempenho é constantemente monitorado e valorizado. O *feedback* imediato, materializado em registros, conquistas e interações sociais, reforça a motivação e favorece a continuidade das ações.

Observa-se, assim, que a gamificação no *Strava* não tem como finalidade o entretenimento em si, mas a indução de comportamentos desejáveis, como a regularidade na prática de exercícios físicos e a adoção de hábitos saudáveis. Ao aplicar elementos típicos dos jogos em um contexto cotidiano, a plataforma exemplifica como a gamificação pode atuar como estratégia de engajamento e mudança de comportamento em atividades que extrapolam o universo lúdico.

Aplicativos de produtividade também recorrem de forma corriqueira à gamificação como estratégia para promover o foco e a autorregulação, como ocorre no *Forest*. Nesse aplicativo, o tempo dedicado à concentração é representado simbolicamente pelo crescimento virtual de árvores, estabelecendo uma relação direta entre o comportamento do usuário e o resultado obtido.

Figura 6: Interface cadastral do Forest



Fonte: Elaborado pela autora[3]

[3] Disponível na loja de aplicativos como *Apple Store* ou *Google Store.* Acessado em: 05 jan 2026

Ao definir períodos específicos de foco, o aplicativo propõe desafios temporais que exigem comprometimento e persistência para serem concluídos.

Figura 7: Tela do App Forest

Fonte: Elaborado pela autora

O sistema de recompensas simbólicas é central nessa lógica, uma vez que o sucesso da tarefa resulta no desenvolvimento da árvore virtual, enquanto a interrupção do foco implica sua perda. Dessa forma, o *Forest* atribui consequências claras às escolhas realizadas pelo usuário, reforçando a responsabilidade individual e a consciência sobre o uso do tempo. O *feedback* imediato, visual e contínuo permite que o usuário acompanhe seu desempenho e perceba concretamente os efeitos de suas ações.

Observa-se que, assim como nos demais exemplos de gamificação no cotidiano, o *Forest* não se configura como um jogo formal, mas como uma atividade gamificada orientada por objetivos específicos.

Esses exemplos evidenciam que a gamificação no cotidiano não se resume à criação de jogos, mas à utilização planejada de elementos que promovem engajamento e persistência. Para Burke (2015, p. 7), “o objetivo da gamificação é o de motivar as pessoas para que elas alterem seus comportamentos, desenvolvam habilidades ou estimulem a inovação.” Ao estruturar atividades em etapas progressivas, oferecer *feedback* imediato e possibilitar a visualização do

progresso individual, práticas gamificadas favorecem uma postura ativa dos participantes e a continuidade das ações propostas.

Ainda sob esse contexto, Moreira salienta que:

> Para se trabalhar com a gamificação, mesmo que esse termo se aproprie de elementos de muitos jogos digitais, não se faz necessário o uso de tecnologia digital: esta pode ou não ser utilizada, uma vez que gamificar uma atividade não consiste apenas na utilização de jogos virtuais. Desta forma a gamificação pode ser empregada em diversos ambientes, com estruturas e intuitos diferentes, mesmo para aqueles que têm restrições de uso de equipamentos tecnológicos. (2023, p.24)

É importante diferenciar a gamificação dos jogos clássicos. Os jogos constituem atividades completas em si mesmas, com regras próprias, objetivos definidos e, geralmente, finalidade lúdica ou competitiva. A gamificação, por sua vez, não cria necessariamente um jogo, mas incorpora elementos característicos dos jogos em atividades que possuem outros propósitos. Essa distinção amplia significativamente o campo de aplicação da gamificação e evita interpretações reducionistas que a associam exclusivamente ao entretenimento.

Para Landers (2014), enquanto os jogos clássicos buscam promover a aprendizagem de forma direta por meio do próprio jogo, a gamificação atua de maneira indireta, ao modificar comportamentos e atitudes, potencializando a eficácia da instrução já existente. Nesse contexto, o autor sintetiza que:

> Embora se possa afirmar que alguém aprendeu a partir de um jogo, em geral não seria válido dizer que aprendeu a partir da gamificação. Jogos clássicos e gamificação compartilham um conjunto comum de elementos de jogos, mas os processos pelos quais esses elementos influenciam a aprendizagem são diferentes. (2014, p. 759) (Tradução nossa)

Entre os principais aspectos positivos da gamificação, destaca-se sua capacidade de promover o engajamento dos indivíduos diante de tarefas consideradas complexas ou pouco atrativas. Ao equilibrar desafios e recompensas e ao possibilitar o acompanhamento do progresso, a gamificação pode contribuir para o aumento da motivação, da persistência e da autonomia.

Sob essa perspectiva, Zichermann e Cunningham (2011) utilizam-se do exemplo de uma criança que não gosta de brócolis e os pais utilizam estratégias (como a brincadeira do “pouso do avião” ou oferecer o alimento acompanhado de molho de queijo) para que a criança passe a consumi-lo. Em vez de forçar, estratégias gamificadas podem mudar a percepção da experiência, tornando-a mais aceitável ou até desejável. A ideia central é que o comportamento

não muda apenas por informação ou imposição, mas pela forma como a experiência é estruturada.

No entanto, a eficácia da gamificação está diretamente relacionada à intencionalidade de sua aplicação e à adequação dos elementos utilizados aos objetivos propostos. Quando fundamentada predominantemente em recompensas externas, a gamificação tende a produzir apenas engajamento momentâneo, resultando em mudanças comportamentais superficiais e pouco duradouras.

Nesse sentido, os autores AlMarshedi *et al.* (2017) afirmam que há o risco de perda de interesse por parte dos indivíduos quando os estímulos externos cessam, comprometendo os objetivos propostos. Assim, torna-se essencial evitar abordagens simplistas ou excessivamente competitivas e priorizar estratégias que favoreçam o envolvimento significativo e o desenvolvimento da motivação intrínseca.

Sob essa ótica, Sena e Coelho salientam a diferenciação entre motivação intrínseca e motivação extrínseca da seguinte maneira:

> Há, por exemplo, dois tipos de motivação: a intrínseca e a extrínseca. A primeira se refere à motivação para se trabalhar com aquilo que se considere interessante, empolgante ou pessoalmente desafiador. O segundo tipo, por sua vez, trata da motivação para se trabalhar em um determinado assunto com a promessa do recebimento de uma recompensa. (2012, p. 85)

À luz desse debate, é possível retomar como os diferentes tipos de motivação, especialmente a motivação intrínseca, se manifestam em ferramentas do cotidiano, como o já citado Duolingo, que desempenha papel relevante no engajamento dos usuários ao reconhecer o esforço e o comprometimento com a atividade proposta.

Ainda sob esse contexto, Sena e Coelho reafirmam a importância da motivação extrínseca ao afirmarem que:

> Não se pode simplesmente descartar a motivação extrínseca como forma de alcançar resultados criativos. Uma análise mais detalhada sugere que alguns tipos de motivação extrínseca na verdade podem melhorar a criatividade. Um exemplo é o proveito que se pode ter da motivação extrínseca quando ela vem na forma de informações úteis e quando ajuda a executar uma tarefa com mais eficiência. (2012, p. 85)

É necessário que as atividades gamificadas busquem um equilíbrio para não deixar o usuário dependente de bonificações e recompensas do método. No campo da Educação, isto pode ser feito diversificando os tipos de metodologia de ensino ao longo do processo de

aprendizagem. As aulas do professor não podem se pautar apenas por atividades gamificadas, pois a própria dinâmica, replicada por longo prazo, pode exaurir os participantes.

Essas considerações reforçam a relevância de uma análise criteriosa da gamificação, especialmente quando transposta para contextos educacionais, tema que será aprofundado na seção seguinte.

2.2 Gamificação na Educação e na Educação Matemática

A partir da compreensão da gamificação como uma estratégia voltada à promoção do engajamento e à modificação de comportamentos e atitudes, torna-se pertinente analisar sua aplicação no contexto educacional. Embora não tenha se originado no campo da Educação, a gamificação tem sido progressivamente incorporada às práticas pedagógicas como uma possibilidade de tornar os processos de ensino e aprendizagem mais dinâmicos, participativos e significativos.

Nesse contexto, Moran (2019, p. 11) elucida que "as pesquisas atuais em neurociências comprovam que o processo de aprendizagem é único e diferente para cada ser humano, e que cada um aprende o que é mais relevante e faz sentido para si, o que gera conexões cognitivas e emocionais". Assim, a utilização da gamificação não se configura como substituição do ensino ou do conteúdo escolar, mas como uma possibilidade de abordagem que busca potencializar a eficácia das práticas pedagógicas já existentes, ao favorecer o envolvimento ativo dos estudantes nas atividades propostas.

A gamificação, ao ser inserida na Educação, deve coexistir com outras formas de ensinar e aprender. Por exemplo: ninguém aprende inglês apenas usando o Duolingo. É necessário que o usuário experimente outras ferramentas, como aulas expositivas, leitura de livros, notícias de jornal, filmes, que pratique a composição de textos na língua estrangeira etc. Da mesma forma, a Gamificação não suplanta totalmente a aula expositiva (tradicional). Até porque, qualquer aula com metodologia ativa pressupõe uma exposição por parte do professor, para contextualizar os discentes a respeito da tarefa a ser realizada.

No âmbito da Educação Básica, estratégias gamificadas dialogam com demandas relacionadas ao engajamento, à participação ativa e à autonomia dos estudantes, em consonância com as orientações da BNCC. Habilidades como "(EF07MA22) Construir circunferências, utilizando compasso, reconhecê-las como lugar geométrico e utilizá-las para fazer composições artísticas e resolver problemas que envolvam objetos equidistantes"

(BRASIL, 2018, p. 309) e "(EF08MA21) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo do volume de recipiente cujo formato é o de um bloco retangular" (BRASIL, 2018, p. 315) evidenciam a valorização do protagonismo discente. A gamificação, ao incorporar elementos como desafios progressivos, *feedback* contínuo e visualização do progresso, apresenta-se como uma estratégia consonante com essas diretrizes.

A preocupação em tornar a Matemática significativa para o aluno, superando práticas centradas exclusivamente em procedimentos mecânicos, também se faz presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

> A insatisfação revela que há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno. Há urgência em reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologias compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama. (Brasil, 1997, p. 15)

No ensino de Matemática, em particular, a gamificação tem sido apontada como uma alternativa para enfrentar dificuldades historicamente associadas à área, como a desmotivação, a resistência dos estudantes e a percepção da disciplina como excessivamente abstrata. Acreditando nisso, Sakai e Shiota (2016), ao investigarem uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental em aulas de Matemática gamificadas, observaram aumento significativo do interesse dos alunos e da percepção da relação entre os conteúdos matemáticos e situações da vida cotidiana, concluindo que a gamificação favoreceu a motivação discente e o engajamento com as atividades matemáticas.

O referido estudo estruturou uma atividade baseada em um cenário simulado, no qual os estudantes deveriam criar produtos para um time local de futebol, considerando custos, preços e cálculos proporcionais. A avaliação foi realizada por meio de uma tabela de critérios a serem atendidos e questionário aplicado antes e após a intervenção. Os resultados indicaram aumento significativo no interesse, na compreensão dos conceitos e na percepção da relação entre matemática e sociedade, sugerindo que a gamificação pode contribuir para a motivação e para a aprendizagem. Entretanto, os autores destacam que diferenças no nível de habilidade acadêmica entre os alunos podem influenciar a efetividade da estratégia.

No ensino de Geometria, a utilização da gamificação apresenta potencialidades específicas, sobretudo por possibilitar a reorganização das atividades de modo a favorecer a exploração, a visualização e a construção progressiva dos conceitos geométricos. Como abordado no Capítulo 1, a Geometria, quando não negligenciada na escola básica, é historicamente marcada por abordagens excessivamente formais e abstratas. Nesse cenário, a

gamificação pode atuar como uma estratégia capaz de modificar a relação do estudante com o conteúdo geométrico, promovendo maior envolvimento, persistência e participação ativa.

De acordo com Rojas Freire (2019) algumas das razões para a aplicação da gamificação em contextos diversos são:

> Ativa a motivação para a aprendizagem; A retroalimentação (*feedback*) é constante; A aprendizagem torna-se mais significativa, permitindo maior retenção na memória por ser mais atrativa; Gera comprometimento com a aprendizagem e fidelização ou vínculo do estudante com o conteúdo e com as tarefas em si; Produz resultados mais mensuráveis (níveis, pontos e medalhas); Os aprendizes tornam-se mais autônomos; Gera competitividade ao mesmo tempo em que favorece a colaboração. (*apud* Díaz, 2021).

Ao estruturar o ensino da Geometria por meio de desafios progressivos, metas claras e *feedback* contínuo, práticas gamificadas favorecem a compreensão de conceitos geométricos diversos. A lógica de progressão, característica da gamificação, permite que os estudantes avancem gradualmente na resolução de problemas matemáticos, respeitando diferentes ritmos de aprendizagem e possibilitando a retomada de conceitos sempre que necessário.

Essa abordagem permite, inclusive, que o estudante compreenda o erro como parte natural do processo de aprendizagem, de modo semelhante ao que ocorre nos jogos, nos quais a tentativa e o erro fazem parte da dinâmica de progressão. Dessa forma, o erro deixa de assumir um caráter punitivo e passa a ser entendido como elemento constitutivo do processo educativo, perspectiva defendida por estudos que reconhecem a análise de erros como um recurso pedagógico para a promoção da aprendizagem matemática, na medida em que possibilita a identificação de dificuldades conceituais e a orientação de intervenções didáticas mais adequadas (Penha et al., 2023).

Além disso, a gamificação pode potencializar o caráter exploratório da Geometria, ao incentivar a investigação, a formulação de hipóteses e a tomada de decisões. Situações-problema organizadas em forma de missões ou desafios estimulam os estudantes a mobilizar conhecimentos prévios, testar estratégias e estabelecer conexões entre diferentes conceitos geométricos. Esse tipo de abordagem contribui para o desenvolvimento do pensamento geométrico e do raciocínio espacial, aspectos fundamentais para a aprendizagem matemática e para a compreensão do mundo físico.

Outro aspecto relevante refere-se ao engajamento cognitivo e emocional dos estudantes. Ao incorporar elementos como acompanhamento do progresso, recompensas simbólicas e reconhecimento das conquistas, a gamificação tende a aumentar o tempo de envolvimento dos

alunos com as atividades geométricas, favorecendo a persistência diante de tarefas consideradas desafiadoras. Esse aumento do engajamento não ocorre pela simples inserção de elementos lúdicos, mas pela organização intencional das atividades, de modo que os estudantes percebam sentido nas ações realizadas e nos objetivos propostos.

Haja vista que os estudantes estão cada vez mais habituados a tarefas rápidas, em grande medida em função do intenso envolvimento com as redes sociais, observa-se uma diminuição da capacidade de manter a atenção em atividades prolongadas que exigem concentração contínua. Nesse contexto, a gamificação pode atuar como estratégia pedagógica relevante ao estruturar as tarefas em etapas curtas, com objetivos claros e feedback constante, favorecendo a manutenção do foco e o engajamento progressivo. Além disso, mesmo quando as atividades são organizadas em etapas mais longas, o caráter diferenciado proporcionado pela gamificação contribui para que os estudantes consigam manter a concentração ao longo do processo.

Dessa maneira, o professor desempenha o papel destacado por Pacheco e Andreis (2018, p. 108), quando afirmaram que "cabe ao professor criar situações práticas em que os alunos se motivem e criem o gosto pela Matemática. Para isso, o professor deve ser altamente criativo e cooperador, reunindo habilidades que estimulem os alunos a pensar, propiciando sua autonomia."

Ainda nessa ótica, deve-se ter o cuidado para que a gamificação no ensino de Geometria não seja compreendida como um recurso meramente motivacional ou recreativo, mas como uma estratégia pedagógica que pode contribuir para a ressignificação das práticas de ensino. Quando planejada de forma criteriosa e articulada aos objetivos de aprendizagem, ela possibilita criar ambientes em que os estudantes assumem um papel mais ativo na construção do conhecimento geométrico, em consonância com perspectivas contemporâneas de ensino de Matemática que valorizam a resolução de problemas, a participação e o protagonismo discente.

CAPÍTULO 3: METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento da pesquisa, descrevendo o contexto em que a investigação foi realizada, a caracterização da pesquisa e os instrumentos utilizados para a coleta de dados. Além disso, apresenta-se uma síntese do recurso educacional desenvolvido, constituído por uma sequência didática gamificada, bem como sua inserção no processo investigativo. Busca-se, assim, explicitar as escolhas metodológicas que fundamentam a intervenção pedagógica proposta, assegurando a coerência entre os objetivos do estudo, o referencial teórico e as estratégias de investigação empregadas.

3.1 Contexto da pesquisa

A presente pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública localizada no município de Petrópolis, na região serrana do estado do Rio de Janeiro. A instituição atende estudantes desde a Educação Infantil até os Anos Finais do Ensino Fundamental, configurando-se como um espaço escolar diverso, que contempla diferentes etapas da Educação Básica. O estudo teve como público-alvo uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental, na qual a pesquisadora atuava como professora de Matemática desde o início do ano letivo, encontrando-se com os alunos duas vezes por semana, em um total de seis tempos de aula semanais com 50 minutos cada, distribuídos em três tempos por dia.

No que se refere à infraestrutura, a escola dispõe de poucos recursos tecnológicos. Há uma sala de vídeo disponível, porém o acesso a tecnologias digitais é limitado, o que exige do professor a adoção de estratégias pedagógicas que não dependam fortemente de recursos tecnológicos avançados. Esse contexto impõe desafios adicionais ao planejamento e à condução das aulas, sobretudo no que diz respeito à promoção do engajamento discente.

No cotidiano das aulas de Matemática que antecederam à aplicação da pesquisa, foram observadas dificuldades recorrentes relacionadas ao interesse e à participação dos estudantes. De modo geral, o engajamento dos alunos nas aulas apresentou-se entre baixo e médio, evidenciado por comportamentos de apatia, pouca participação nas atividades propostas e resistência diante de tarefas que exigiam maior envolvimento cognitivo. Além disso, constatou-se a presença de dificuldades conceituais, especialmente no ensino de Geometria, área na qual os estudantes demonstravam limitações na visualização de figuras, na compreensão de conceitos básicos e no estabelecimento de relações entre propriedades geométricas.

Essas dificuldades eram frequentemente acompanhadas por sentimento de insegurança e medo em relação à disciplina, o que contribuía para a manutenção de um ciclo de baixo engajamento. Tal cenário reforça a necessidade de repensar a dinâmica das aulas de Matemática, buscando estratégias que favoreçam uma postura mais ativa dos estudantes e que possibilitem novas formas de interação com os conteúdos trabalhados.

Diante desse contexto, a escolha pela gamificação como foco desta pesquisa emerge de uma inquietação profissional da docente-pesquisadora, motivada pela busca por alternativas pedagógicas capazes de modificar a dinâmica tradicional das aulas e promover maior engajamento dos estudantes. Acredita-se que uma intervenção pedagógica fundamentada na gamificação possa contribuir para o aumento da participação, do interesse e da compreensão dos conceitos geométricos, ao propor atividades estruturadas de forma mais desafiadora, progressiva e significativa para os alunos.

3.2 Caracterização da Pesquisa e procedimentos metodológicos

A presente pesquisa caracteriza-se como uma investigação de natureza qualitativa, uma vez que busca compreender fenômenos relacionados ao engajamento, à participação e à aprendizagem dos estudantes no contexto das aulas de Matemática, considerando os significados atribuídos pelos sujeitos às experiências vivenciadas. Quanto aos objetivos, a pesquisa caracteriza-se como de natureza descritiva, com caráter exploratório, uma vez que explora potencialidades do ensino e da aprendizagem da gamificação numa aula de matemática para 8º ano e descreve a relação dos alunos com a Geometria antes, durante e depois das atividades gamificadas.

A abordagem qualitativa mostra-se adequada ao objetivo do estudo, pois permite analisar, de forma aprofundada, as transformações observadas no comportamento, na postura e na participação dos alunos ao longo do processo de ensino e aprendizagem.

No que se refere aos procedimentos metodológicos, a pesquisa insere-se no campo da pesquisa-ação, uma vez que a intervenção pedagógica foi planejada e aplicada pela própria professora-pesquisadora, no decorrer do ano letivo regular. Para Mattos (2020, p. 51) “na pesquisa-ação ocorre a participação planejada do pesquisador para transformar a realidade pesquisada”. Nesse tipo de pesquisa, o professor assume simultaneamente o papel de pesquisador, intervindo intencionalmente na realidade investigada e refletindo de forma sistemática sobre os efeitos dessa intervenção, com vistas à melhoria das práticas pedagógicas.

O público-alvo da pesquisa foram alunos de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental, composta por 29 alunos, com faixa etária entre 13 e 14 anos. A intervenção pedagógica teve como foco o ensino de conteúdos de Geometria, abrangendo temas como polígonos e suas propriedades, tais como: nomenclatura, número de diagonais, soma dos ângulos internos e o conceito de bissetriz. Esses conteúdos foram abordados ao longo das aulas regulares, inicialmente por meio da aula expositiva e depois, por meio de uma sequência didática, cuja proposta pedagógica consistia em uma série de aulas gamificadas.

Destaca-se que, antes da aplicação da sequência didática gamificada, os estudantes já haviam participado de aulas expositivas de Geometria ministradas pela professora-pesquisadora, nas quais foram apresentados previamente alguns conceitos fundamentais necessários ao desenvolvimento das atividades propostas. Além disso, durante as semanas em que a sequência foi aplicada, os alunos também tiveram, em determinados momentos, aulas de Matemática conduzidas de forma convencional. Essa organização visou garantir a continuidade do currículo e evidenciar que a proposta gamificada não substituiu as aulas expositivas convencionais, mas foi integrada a ele como uma estratégia complementar.

Para a coleta de dados, foram utilizados diferentes instrumentos, com o objetivo de possibilitar uma análise mais abrangente do processo investigado. Entre os instrumentos empregados, destaca-se a aplicação do Formulário A (vide Apêndice), composto por questões objetivas e uma questão discursiva. O Formulário A, respondido de forma anônima pelos alunos antes da aplicação da sequência didática gamificada, teve como finalidade compreender as expectativas dos estudantes em relação às aulas de Geometria, bem como seu nível de engajamento.

Durante a aplicação da sequência didática, outros instrumentos também se mostraram essenciais, como a observação participante das aulas por parte da professora-pesquisadora, pois constata-se que a professora "participa ativamente da vida dos participantes da pesquisa, procurando entender e compreender suas atitudes e comportamentos" (Mattos, 2020, p. 201), com registros sistemáticos realizados em diário de campo e os feedbacks verbais fornecidos pelos próprios estudantes ao longo do processo.

O Formulário B, composto por questões objetivas e uma discursiva, foi aplicado após o término da sequência didática, com o objetivo de analisar possíveis mudanças nas percepções dos estudantes. Embora os Formulários A e B sejam distintos, eles se relacionam por abordarem as mesmas dimensões, como interesse, motivação e percepção da experiência, ainda que contextualizadas de maneiras diferentes. Para tornar essa relação mais evidente, apresentam-se

abaixo alguns exemplos de perguntas correspondentes, sem as suas respectivas alternativas de resposta.

No Formulário A, aplicado antes da sequência didática, constavam perguntas como:

"Você costuma se interessar pelas aulas de geometria?"

"Você se sente motivado nas aulas de matemática? Principalmente nas aulas de geometria?"

"De 0 a 10, como você avalia atualmente o seu interesse por geometria?"

Já no Formulário B, aplicado após a realização das atividades gamificadas, foram propostas questões como:

"Participar dos quizzes e jogos educativos fez você se interessar por geometria?"

"Você se sentiu mais envolvido e participativo durante as aulas por causa dos jogos e desafios educativos?"

"De 0 a 10, como você avalia a experiência de aprender geometria através de quizzes e jogos educativos?"

Observa-se que as perguntas do Formulário B, embora vinculadas diretamente à experiência com a gamificação, dialogam com aquelas apresentadas no Formulário A, o que possibilita comparar o interesse e a motivação declarados antes da intervenção com as percepções manifestadas após sua realização.

A análise dos dados teve como foco aspectos relacionados ao engajamento discente, à participação nas atividades, ao comportamento em sala de aula, à compreensão dos conteúdos geométricos e à percepção dos alunos em relação às aulas de Matemática, buscando compreender de que maneira a proposta gamificada contribuiu para a melhoria do cenário inicialmente observado.

3.3 Apresentação do recurso educacional

A sequência didática desenvolvida nesta pesquisa foi organizada a partir de uma proposta gamificada, estruturada em atividades coletivas e progressivas, aplicadas ao longo de cinco aulas com uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental. Para o desenvolvimento da proposta, os estudantes foram organizados em cinco grupos, dos quais, quatro foram compostos por seis alunos e um por cinco alunos – que foram os mesmos até o fim da sequência didática. Os grupos receberam nomes de matemáticos historicamente relevantes, sendo eles: Pitágoras, Tales de Mileto, Euclides, Eratóstenes e Arquimedes, previamente já escolhidos pelos autores pelo fato de serem geômetras importantes na história, o que contribuiu para a criação de identidades coletivas e para a atribuição de "avatares", característica comum em práticas

gamificadas. Além disso, conceitos como feedback imediato, trabalho coletivo, pontuação e classificação das equipes foram incorporados às atividades, de modo a contemplar os princípios da gamificação.

A primeira missão de cada grupo, foi a de realizar uma pesquisa entregá-la por escrito sobre o matemático que nomeava sua equipe, contemplando aspectos como local de nascimento, período histórico em que viveu e principais contribuições para o desenvolvimento da Matemática. Essa atividade interdisciplinar em ter Matemática e História tem como objetivo contextualizar historicamente a disciplina e promover maior envolvimento dos estudantes com a proposta desde o início.

Ressalta-se que, nesta seção, a sequência didática é apresentada de forma sintética, com o objetivo de caracterizar o recurso educacional desenvolvido no âmbito da pesquisa. A descrição detalhada das atividades, bem como dos materiais utilizados e dos procedimentos adotados em cada etapa, será apresentada no capítulo seguinte, no qual se realiza a análise da intervenção pedagógica. Além disso, o recurso didático educacional correspondente à sequência didática foi organizado como um documento específico, apartado da dissertação, de modo a possibilitar sua utilização e replicação em outros contextos educacionais.

Atividade I: Passa ou Repassa Matemático

A primeira atividade da sequência dedica-se à realização de um quiz composto por quinze perguntas organizadas em três níveis de dificuldade — fácil, médio e difícil. Cada grupo responde a duas perguntas de cada nível, sendo a pontuação atribuída de acordo com o grau de dificuldade, variando de 0 a 15 pontos. Para dinamizar a atividade, a professora-pesquisadora fez uso de um dispositivo com botão, semelhante aos utilizados em jogos do tipo "passa ou repassa" na TV, onde os grupos de alunos disputavam em duplas de oponentes. As questões utilizadas nessa atividade encontram-se apresentadas no Apêndice C deste trabalho.

Figura 8: Dispositivo sonoro e luminoso utilizado no quiz

Fonte: Elaborado pela autora

O aluno que toca primeiro o botão tem a oportunidade de responder à pergunta e, em caso de erro ou caso não saiba responder, a vez deve ser transferida ao oponente (esse seria o repasse); se nenhum dos dois acerta, uma nova dupla com integrantes dos mesmos grupos que estão concorrendo é formada e podem tentar responder. A pontuação atribuída varia conforme a ordem da tentativa (resposta imediata, resposta no repasse ou resposta da dupla nova) e de acordo com o nível de dificuldade da questão.

Atividade II: Jogo das três pistas

A segunda atividade é denominada como "Jogo das Três Pistas", elaborada pela professora-pesquisadora em apresentação digital com auxílio do *PowerPoint*. A atividade consiste em um quiz projetado na televisão da sala de vídeo da escola, no qual os grupos, por duplas, enfrentam-se e respondem às perguntas a partir de pistas progressivas. Assim como na atividade I, a pontuação de cada pergunta varia entre 0 e 15 pontos, conforme o desempenho dos grupos. As questões utilizadas nessa atividade encontram-se apresentadas no Apêndice D deste trabalho.

Figura 9: Layout do "Jogo das 3 pistas"

Fonte: Elaborado pela autora

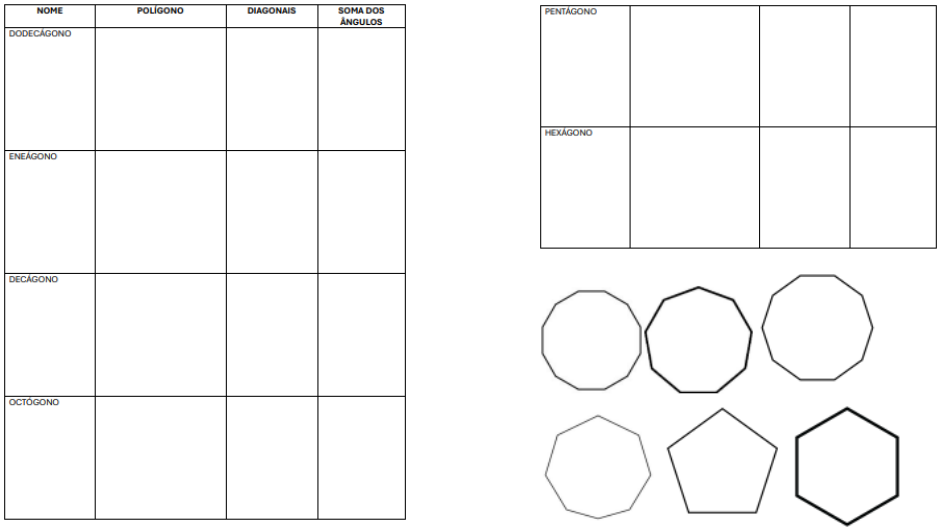
Nessa atividade, as duplas definem quem inicia a primeira tentativa de resposta por meio do "par ou ímpar" e, a cada resposta incorreta, uma nova pista é revelada pela professora-pesquisadora, com redução progressiva da pontuação. Caso, após a abertura das três pistas, nenhum dos dois alunos encontrem a resposta, estudantes de outros grupos também podem responder.

Atividade III: Jogo dos polígonos

Na terceira atividade, os alunos de cada grupo se organizam em fila (assentados mesmo, conforme a disposição das cadeiras da sala) e realizam as etapas da tarefa em uma folha

específica. A dinâmica prevê o revezamento dos integrantes: a cada atividade concluída, os estudantes trocavam de posição, de modo que o primeiro passe para a última posição, permitindo que todos participassem ativamente da resolução das tarefas propostas.

Figura 10: Folhas da atividade 3



NOME	POLÍGONO	DIAGONAIS	SOMA DOS ÂNGULOS
DODECÁGONO			
ENEÁGONO			
DECÁGONO			
OCTÓGONO			

PENTÁGONO			
HEXÁGONO			

Fonte: Elaborado pela autora

A atividade conta com a mediação da professora de modo que seja orientado em que momento deve-se ser realizado cada etapa da tarefa.

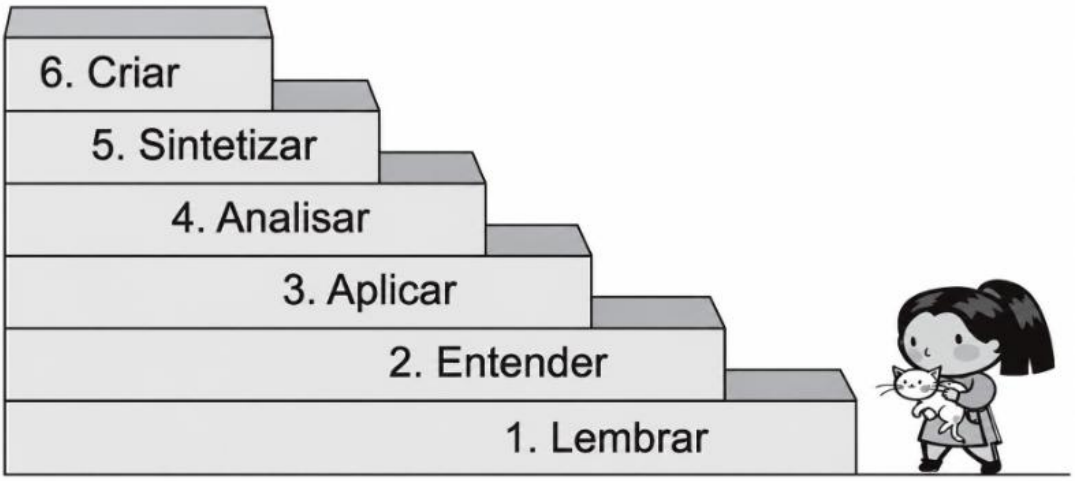
Atividade IV: Elaboração de problemas

A proposta da quarta atividade concentra-se na elaboração de problemas pelos próprios estudantes. Cada grupo é responsável por elaborar três questões de Geometria, classificadas por eles mesmo como fáceis, médias ou difíceis, além de apresentar as respectivas respostas. As perguntas podem abranger qualquer conteúdo geométrico trabalhado ao longo das aulas anteriores, e cada uma vale até trinta pontos, incentivando a qualidade e a clareza na elaboração das questões. Nessa etapa, os alunos podem consultar seus cadernos para verificação do conteúdo e espera-se que a construção das questões seja feita de maneira coletiva.

A proposta de elaboração de problemas encontra respaldo na Base Nacional Comum Curricular, que, em diversas habilidades previstas para o Ensino Fundamental, explicita não apenas a necessidade de resolver, mas também de elaborar problemas matemáticos, evidenciando a relevância dessa prática no desenvolvimento das competências dos estudantes. Além disso, à luz da Taxonomia de Bloom, a ação de criar ou elaborar situa-se no nível mais

elevado da hierarquia cognitiva, superando habilidades como memorizar, reproduzir ou apenas aplicar procedimentos, o que reforça o potencial formativo de atividades que exigem dos alunos a formulação de situações-problema.

Figura 11: Taxonomia de Bloom



Fonte: Ferraz e Belhot (2010).

Atividade V: Passa ou Repassa matemático

Finalizando a sequência didática, aplica-se novamente o modelo de quiz da atividade 1. Entretanto, utiliza-se das perguntas elaboradas pelos alunos na atividade anterior. Essa atividade busca retomar os conteúdos estudados e valorizar a produção dos estudantes como parte integrante do processo de aprendizagem.

Finalizamos este capítulo informando que a presente proposta de pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) obtendo parecer positivo, nº 7.992.469.

CAPÍTULO 4: APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES E RESULTADOS DA PESQUISA

Este capítulo apresenta o desenvolvimento e a análise da sequência didática aplicada, composta por cinco aulas, nas quais foram implementadas atividades gamificadas voltadas ao ensino de Geometria, bem como a análise crítica dos resultados dessa sequência. Inicialmente, são descritas as aulas que integraram a sequência didática, destacando as estratégias adotadas e a participação dos alunos. Em seguida, são apresentados e analisados os resultados obtidos a partir da aplicação dos Formulários A e B, os quais possibilitaram investigar as percepções dos estudantes antes e após a intervenção pedagógica, especialmente no que se refere ao interesse, à motivação e ao engajamento nas aulas de Geometria.

4.1 Aplicação da sequência didática gamificada

4.1.1 Aula 1

A primeira aula da sequência didática gamificada desenvolvida com a turma consistiu na realização da atividade intitulada *"Passa ou Repassa Matemático"*. Essa atividade, estruturada no formato de um *quiz*, teve como objetivo verificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos conteúdos de Geometria. Conforme mencionado no capítulo anterior, os estudantes já haviam tido contato com esse conteúdo em aulas ministradas pela professora-pesquisadora antes do início das atividades gamificadas.

Ao chegar à sala de aula com uma grande caixa de papelão — que continha a máquina a ser utilizada no *quiz*, ainda desconhecida pelos alunos — a curiosidade da turma foi imediatamente despertada, uma vez que os estudantes demonstraram grande interesse em descobrir o que havia em seu interior. Quando o objeto foi revelado, a maioria dos alunos mostrou-se bastante empolgada em interagir com a máquina e em "ver o que ela fazia". Observou-se que o simples contato com esse recurso despertou o interesse e a motivação dos estudantes, que já se mostravam envolvidos com a atividade antes mesmo de seu início formal.

A atividade foi planejada para ser desenvolvida ao longo dos três tempos de aula de Matemática previstos para aquele dia, sendo dois tempos consecutivos nos primeiros horários da manhã e um tempo isolado no último horário. Entre esses dois momentos, os alunos tiveram dois tempos de aula de Língua Portuguesa, totalizando cinco tempos de aula no turno da manhã.

Essa organização temporal é relevante para a compreensão e a justificativa de algumas situações observadas pela professora-pesquisadora ao longo da aplicação da atividade.

A atividade foi estruturada em três rodadas, cada uma composta por cinco perguntas, totalizando quinze questões ao final do *quiz*. Os oponentes foram organizados de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1: Distribuição dos oponentes a cada rodada

NÍVEL 1 - FÁCIL	NÍVEL 2 - MÉDIO	NÍVEL 3 - DIFÍCIL
Pitágoras X Arquimedes	Pitágoras X Tales de Mileto	Pitágoras X Tales de Mileto
Pitágoras X Euclides	Euclides X Erastóstenes	Pitágoras X Euclides
Erastóstenes X Tales de Mileto	Pitágoras X Tales de Mileto	Erastóstenes X Tales de Mileto
Tales de Mileto x Euclides	Euclides X Arquimedes	Euclides X Arquimedes
Erastóstenes X Arquimedes	Erastóstenes X Arquimedes	Erastóstenes X Arquimedes

Fonte: Elaborado pela autora

Observa-se que essa distribuição possibilitou a participação de todos os seis membros de cada grupo, ao menos uma vez, ao longo da atividade. Dos cinco grupos participantes que já haviam sido distribuídos na aula anterior, quatro estavam completos; contudo, o grupo Arquimedes contava apenas com uma representante, uma vez que os outros quatro integrantes estavam ausentes no dia da aplicação. Apesar disso, a aluna optou por representar seu grupo em todas as rodadas.

No primeiro momento de contato com a atividade, correspondente aos dois tempos iniciais de aula, esperava-se que os níveis 1 e 2 fossem trabalhados. Antes de começar o *quiz*, os grupos foram orientados a se organizar e a realizar uma breve revisão, com duração aproximada de 20 minutos, dos conteúdos de Geometria que seriam abordados na atividade, a saber: nomenclatura dos polígonos, tipos de triângulos e soma dos ângulos internos de um triângulo.

Observou-se, durante esse período, a cooperação entre os membros dos grupos, bem como a atuação de alunos com maior domínio do conteúdo no auxílio àqueles que ainda apresentavam dúvidas. Nesse momento, a professora-pesquisadora optou por não intervir diretamente na condução da revisão, limitando-se a esclarecer questionamentos quando

solicitada pelos estudantes. Ao fim do período estipulado, solicitou-se que os alunos guardassem seus materiais, a fim de evitar qualquer tipo de consulta durante a realização das perguntas.

Cada rodada apresentava uma pontuação específica, definida de acordo com o nível de dificuldade da questão e com a ordem da resposta. A Tabela 2 detalha como foi realizado o sistema de pontuação.

Tabela 2: Pontuação de cada rodada da atividade 1

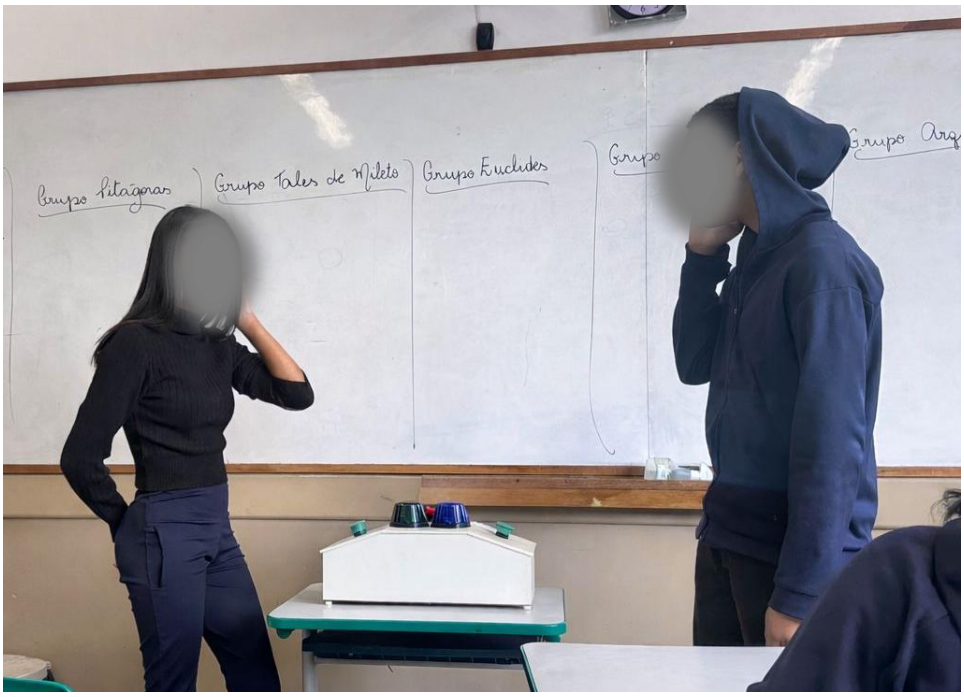
	NÍVEL 1 (FÁCIL)	**NÍVEL 2 (MÉDIO)**	**NÍVEL 3 (DIFÍCIL)**
Acerta de imediato	5 pontos	10 pontos	15 pontos
Acerta no repasse	4 pontos	8 pontos	12 pontos
Outra dupla (mesma equipe)	3 pontos	7 pontos	10 pontos

Fonte: Elaborado pela autora

Por exemplo, no nível 1, as duplas X e Y disputavam a rodada e, ao ouvir a pergunta, o aluno da dupla X acionava o botão; caso respondesse corretamente, acumulava 5 pontos. Em caso de erro, o aluno da dupla Y tinha a oportunidade de responder no repasse e, se acertasse, obtinha 4 pontos. Persistindo o erro, solicitava-se que outros dois integrantes, pertencentes às mesmas equipes, se dirigissem à máquina para tentar responder; aquele que acionasse o botão primeiro e acertasse a questão recebia 3 pontos.

As questões do nível 1 foram consideradas de fácil resolução pelos alunos, sendo, em sua maioria, respondidas corretamente na primeira tentativa; apenas uma questão foi respondida no momento de “repasse”. Ao término dessa rodada, apenas os grupos Pitágoras e Arquimedes não haviam pontuado por não terem conseguido acionar o botão primeiro e o grupo Tales finalizou a frente com 10 pontos.

Figura 12: Alunos disputando durante a Atividade 1



Fonte: Elaborado pela autora

Finalizada a primeira rodada, era perceptível o clima de competição entre os grupos e o quanto eles estavam engajados para ficarem em primeiro lugar no *Ranking*. Alguns comentários desse momento de conversa ao término do nível 1 estão registrados abaixo:

Aluno 1: Tia, eu achei que as perguntas fossem ser mais difíceis, mas eram bem fáceis.

Aluno 2: Eu fiquei nervosa em ter que responder na frente de todo mundo.

Aluno 3: Ainda tem como "virar o jogo" porque as outras rodadas valem mais.

Com o início do nível 2, os alunos mantiveram-se bastante engajados na atividade, sobretudo pela percepção de que se tratava de uma rodada relevante, uma vez que os acertos correspondiam a pontuações superiores às do nível 1. Durante a realização da atividade, a professora-pesquisadora precisou intervir para conter a euforia dos estudantes, pois, em alguns momentos, os grupos manifestavam-se de forma exaltada com gritos diante do acerto das respostas de seus colegas.

No decorrer dessa rodada, duas questões foram respondidas de imediato, outras duas no momento de repasse, e uma precisou ser decidida com a substituição das duplas por outros membros da mesma equipe. Essa rodada evidenciou (para a professora e para os alunos) lacunas no conhecimento de alguns estudantes; por exemplo, observou-se que, em determinadas situações, ocorria a confusão entre as definições dos diferentes tipos de triângulos. Nessas

situações, a professora aproveitava o momento para realizar uma revisão verbal dos conteúdos, promovendo a retomada conceitual e, inclusive, incentivando que outros alunos explicassem os conceitos aos colegas, favorecendo a aprendizagem coletiva.

Ao término do nível 2, o grupo Pitágoras, que havia encerrado a primeira rodada sem pontuar, assumiu a liderança, enquanto o grupo Arquimedes permaneceu sem pontuação. Observou-se entre os alunos um clima de competição saudável, marcado por comentários sobre a pontuação das equipes e pela expectativa em relação à terceira rodada, na qual seria definido o grupo vencedor da atividade.

Encerrado o nível 2, foi necessário liberar a sala para que a professora de Língua Portuguesa assumisse a aula. Ao perceber o entusiasmo da turma com a atividade, a professora solicitou a utilização da máquina com os botões em suas aulas, pedido que foi autorizado pela professora-pesquisadora naquele momento. Entretanto, ao retomar o terceiro tempo de aula de Matemática — destinado à realização das questões do nível 3 e ao encerramento da atividade, com a definição do *ranking* final daquela aula—, observou-se uma diminuição no engajamento dos alunos. O uso repetido da dinâmica do *quiz* tanto nas aulas de Matemática quanto nas de Língua Portuguesa contribuiu para um certo cansaço em relação à proposta.

Esse fato chamou a atenção da pesquisadora, pois evidencia que, mesmo em atividades gamificadas, é necessário manter um equilíbrio com práticas pedagógicas diversas, podendo ser, por exemplo, a mescla entre práticas gamificadas e convencionais. A repetição de uma mesma dinâmica, ainda que inicialmente desperte entusiasmo e euforia, pode, com o tempo, ser percebida pelos estudantes como monótona ou pouco estimulante.

De acordo com Esquivel,

> O maior desafio em aplicar a gamificação na educação é conservar o *engagement*. Se as atividades forem demasiadamente repetitivas, os alunos as acharão maçantes. Desta forma, perde-se o desafio como fator motivacional, perde-se a atenção dos alunos, e por fim, a experiência de gamificação não trará melhor resultado do que uma aula tradicional. (2017, p. 29)

Parte da turma manifestou o desejo de que o nível 3 fosse realizado na aula seguinte, pois relatavam estar “cansados” daquela “brincadeira”, enquanto outra parte defendeu sua realização naquele mesmo momento, motivada pela expectativa em relação ao *ranking* final. Considerando que o planejamento inicial previa a conclusão da atividade naquele dia, optou-se por finalizar o nível 3 conforme o cronograma estabelecido depois de um acordo entre a professora e os alunos.

Durante a realização das atividades do nível 3, duas das questões exigiam a realização de cálculos e poderiam ser resolvidas no quadro, caso o aluno optasse por esse procedimento, o que de fato ocorreu. Essas questões foram consideradas pelos alunos as mais trabalhosas da atividade. Uma das equipes conseguiu resolver uma dessas questões, enquanto a outra questão não obteve resposta correta de nenhuma das outras equipes.

Encerradas as perguntas do nível 3, observou-se que o grupo Pitágoras, que havia finalizado a primeira rodada sem pontuar, passou a liderar o *ranking* ao final da dinâmica. Após a conclusão das atividades dessa aula, a professora-pesquisadora realizou uma conversa com os alunos, com o objetivo de ouvir suas percepções sobre a experiência e compreender suas expectativas em relação às próximas atividades. Abaixo estão alguns comentários registrados desse momento:

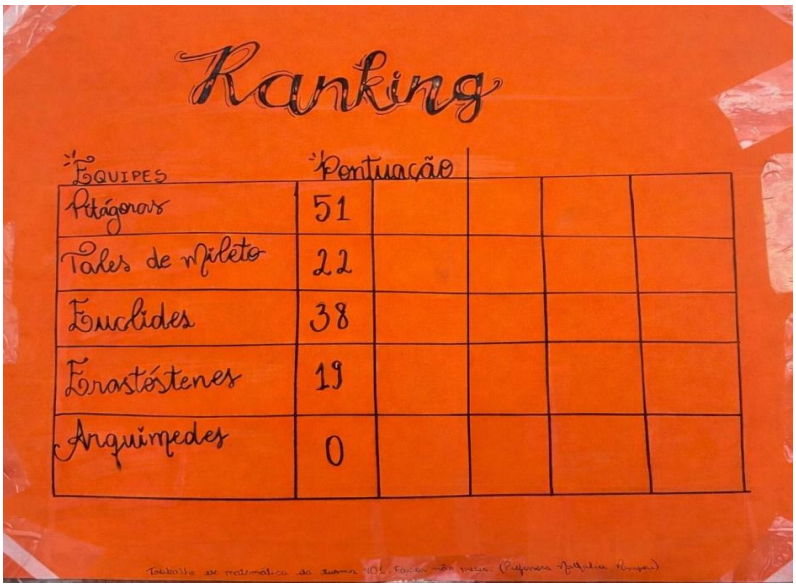
Aluno 1: No início as perguntas estavam muito fáceis, depois foram ficando difíceis.

Aluno 2: Eu gostei bastante, professora. Faz essa atividade de novo outro dia.

Aluno 3: Eu não lembrei totalmente o conteúdo que estudamos.

Finalizada a atividade 1, o *ranking* entre os grupos encontra-se indicado na Figura 11.

Figura 13: Ranking das equipes após Atividade 1



Fonte: Elaborado pela autora

A cartolina colorida contendo o nome de cada grupo foi atualizada a cada atividade com a pontuação correspondente das equipes. Esse material permaneceu fixado no quadro de avisos

da sala de aula, permitindo que os alunos tivessem acesso diário às informações e acompanhassem a evolução da pontuação ao longo das atividades da sequência didática.

4.1.2 Aula 2

A segunda aula foi dedicada à realização da atividade intitulada *"Jogo das Três Pistas"*. Assim como a primeira, essa atividade também foi planejada para ocorrer ao longo de três tempos de aula. Nessa ocasião, os alunos dispuseram de um tempo de aula antes do intervalo e de dois tempos consecutivos imediatamente após o intervalo.

No primeiro tempo de aula, os grupos foram orientados a elaborar resumos dos conteúdos trabalhados até aquele momento. Além dos tópicos já abordados antes do início da sequência didática, foram introduzidos novos conceitos, como o estudo das diagonais dos polígonos e um aprofundamento sobre ângulos. Como a atividade não se baseava em perguntas diretas, mas em pistas apresentadas gradualmente até a construção da resposta, optou-se por permitir que os alunos produzissem esses resumos para consulta orientada durante a dinâmica. O grupo, enquanto não estava à frente respondendo, poderia consultar o resumo.

Abaixo estão algumas imagens dos grupos elaborando os resumos que seriam utilizados posteriormente naquela atividade.

Figura 14: Alunos elaborando um resumo para a Atividade 2

Fonte: Elaborado pela autora

Todos os grupos atenderam à proposta e elaboraram resumos dos conteúdos trabalhados. Mais uma vez, a atuação da professora-pesquisadora restringiu-se à mediação, intervindo apenas em casos de dúvidas, sem orientar previamente quais conteúdos deveriam, necessariamente, constar nas anotações. Dessa forma, os alunos tiveram autonomia para selecionar os aspectos que consideravam mais relevantes para a atividade.

Com o retorno do intervalo e o início do segundo tempo de aula, os alunos foram conduzidos diretamente à sala de vídeo da escola, a qual dispõe de uma televisão com acesso à internet e possibilidade de conexão com notebook, recurso que foi utilizado, uma vez que essa atividade foi elaborada e executada integralmente em *PowerPoint*. Nessa etapa, os estudantes não podiam levar seus resumos quando fosse a sua vez de responder às perguntas; no entanto, outros membros do próprio grupo — e também dos demais grupos — podiam consultá-los no decorrer da atividade para o caso de surgir a oportunidade de responder, caso os primeiros participantes não acertassem.

Seguindo a mesma distribuição de duplas da Atividade 1, os integrantes de cada grupo eram chamados à frente para, inicialmente, decidir por sorteio — por meio do "par ou ímpar" — quem iniciaria a rodada. O participante que começasse dispunha de vantagem em relação ao oponente, pois tinha a possibilidade de responder corretamente na primeira tentativa e, assim, obter maior pontuação, uma vez que esta diminuía à medida que novas pistas eram fornecidas.

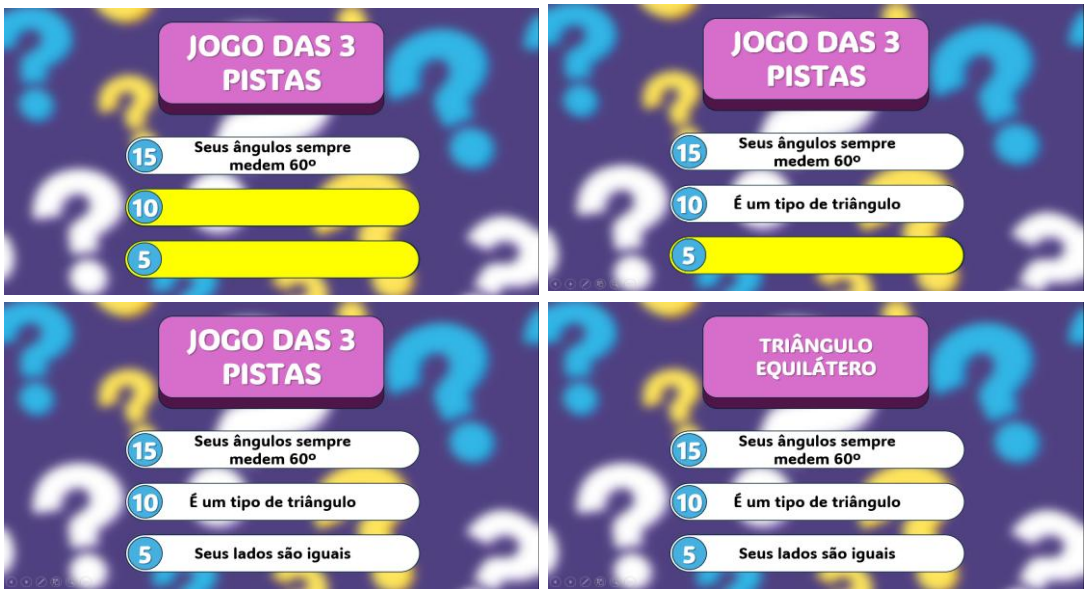
Apresenta-se, na Figura 13, um exemplo de uma das rodadas realizadas com os estudantes, evidenciando como a oferta de pistas progressivas conduzia gradualmente à resposta correta.

Figura 15: Tela inicial da rodada da Atividade 2

Fonte: Elaborado pela autora

Após o sorteio, que definia o participante responsável por iniciar a atividade, a primeira pista era apresentada; em caso de acerto, o aluno acumulava 15 pontos. Caso contrário, a vez passava ao oponente, que tinha acesso à segunda pista e, se respondesse corretamente, obtinha 10 pontos. Persistindo o erro, a rodada retornava ao participante inicial, que visualizava a terceira pista e concorria a 5 pontos; em caso de novo erro, a oportunidade era concedida novamente ao segundo oponente, que também poderia responder valendo 5 pontos. Dessa forma, cada participante dispunha de duas oportunidades de resposta por rodada. Apresenta-se, a seguir, na Figura 14, um exemplo de como ocorria a progressão das pistas à medida que eram reveladas.

Figura 16: Pistas da Atividade 2



Fonte: Elaborado pela autora

A ideia inicial da pesquisadora previa que, caso nenhuma das respostas fosse correta após a apresentação das três pistas, o primeiro aluno que se dirigisse à frente teria o direito de responder. No entanto, por iniciativa dos próprios estudantes, propôs-se a formação de uma fila ainda durante a disputa entre as duplas, de modo que, se houvesse a participação da "plateia", a ordem de respostas já estivesse previamente estabelecida. À medida que as pistas eram apresentadas, mesmo quando seu grupo não participava diretamente da rodada, os alunos que julgassem saber a resposta podiam posicionar-se na fila, aguardando a oportunidade de responder, concorrendo a 5 pontos.

Figura 17: Alunos participando da Atividade 2

Fonte: Elaborado pela autora

É possível notar na Figura 17 que, enquanto as duas participantes estão disputando a rodada, há estudantes posicionados na fila, aguardando a oportunidade de responder, caso nenhuma das alunas apresente a resposta correta.

Um comportamento observado durante a realização da atividade foi o fato de que, em alguns momentos, os alunos se dirigiam à fila para responder mesmo sem terem plena certeza da resposta. Notou-se, ainda, que os rascunhos eram frequentemente consultados pelos grupos já na apresentação da primeira pista e que, ao suspeitarem que sabiam a resposta, os estudantes se posicionavam na fila. Durante a atividade, foi necessário estabelecer uma nova regra, impedindo que alunos na fila consultassem o rascunho ou se comunicassem com o grupo, a fim de garantir maior equilíbrio e justiça na competição.

Cabe destacar, também, que nenhuma das questões foi respondida corretamente apenas com a primeira pista. Das quinze perguntas propostas, apenas três foram solucionadas com a segunda pista, enquanto as demais tiveram suas respostas corretas apenas na terceira pista ou por meio da participação dos alunos que aguardavam na fila.

Assim como na atividade realizada na Aula 1, também foi necessário regular o comportamento dos alunos, uma vez que, em alguns momentos, manifestavam-se de forma exaltada diante dos erros ou acertos dos colegas. Observou-se, ainda, que alguns estudantes demonstravam interesse em participar mais de uma vez, enquanto outros apresentavam maior timidez e relutância em se dirigir à frente. Contudo, com a intervenção da professora, que incentivou a participação de todos, ao final da atividade todos os alunos presentes haviam participado ao menos uma vez.

Terminada a Atividade 2, é possível visualizar o *ranking* de pontuação dos alunos na Figura 18.

Figura 18: Ranking das equipes após Atividade 2

Fonte: Elaborado pela autora

Após a discussão da atividade com os alunos, constatou-se que estes se mantiveram engajados e verbalizaram o desejo de repetir a proposta em aulas posteriores, de modo semelhante ao que havia ocorrido na Atividade 1. Observa-se, a partir do *ranking*, que o primeiro lugar da atividade terminou empatado entre duas equipes e que o fato de a maioria dos acertos ter ocorrido apenas com a terceira pista ou por meio da participação de alunos da fila contribuiu para que as pontuações finais permanecessem relativamente baixas.

4.1.3 Aula 3

A terceira aula foi marcada pela realização da atividade intitulada *"Jogo dos Polígonos"*, desenvolvida ao longo de três tempos de aula. Entre a realização de algumas aulas desta sequência didática, ocorreram cerca de duas aulas expositivas, nas quais foram trabalhados mais profundamente os conceitos de soma dos ângulos internos de um polígono e número de diagonais. Assim como na Atividade 2, o primeiro tempo de aula, realizado antes do intervalo, foi destinado à retomada dos conceitos que seriam mobilizados na atividade, enquanto os dois tempos subsequentes ao intervalo foram reservados para a sua realização.

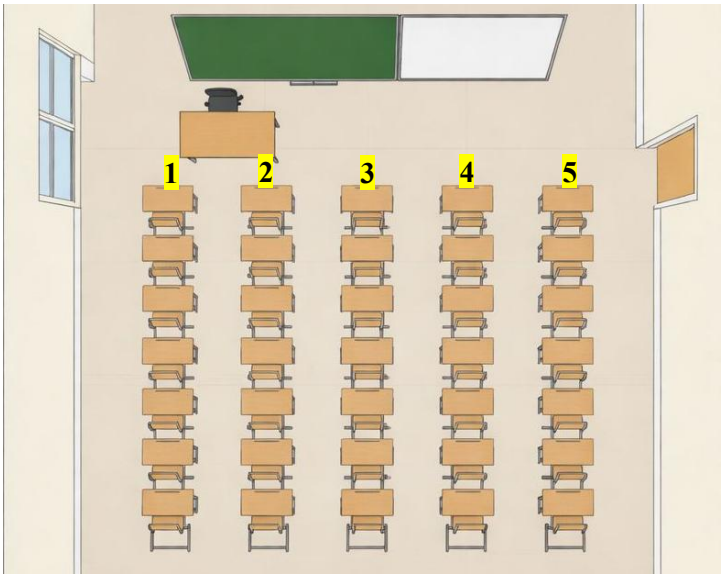
Nessa ocasião, os alunos não foram orientados a elaborar resumos, devendo apenas estudar os conceitos que seriam necessários, revisar as fórmulas e sanar possíveis dúvidas relacionadas à execução dos cálculos. Assim como nas atividades anteriores, a professora-

pesquisadora optou por não interferir diretamente no que cada estudante revisava, limitando-se a orientar quanto aos conteúdos abordados e a intervir somente quando solicitada. Destaca-se, mais uma vez, a colaboração entre os membros das equipes, evidenciada pelo auxílio mútuo durante o processo de estudo.

Salienta-se, nesse momento, que o grupo Arquimedes novamente contou com apenas um representante, situação semelhante à ocorrida na Atividade 1. Ainda assim, esse estudante optou por não realizar a revisão dos conteúdos no primeiro momento da aula, afirmando, em suas palavras, que "não precisava revisar porque já sabia". Apesar da orientação reiterada da professora, o participante manteve a decisão de não revisar.

Para o início da atividade, orientou-se que, com as cadeiras organizadas de maneira convencional, todos os alunos de um mesmo grupo ocupassem a mesma fileira. Por exemplo, os alunos do grupo Euclides ocuparam a fileira 1, os do grupo Tales a fileira 2, e assim sucessivamente (vide Figura 19).

Figura 19: Disposição dos grupos durante a Atividade 3



Fonte: Imagem gerada pela IA Gemini[4]

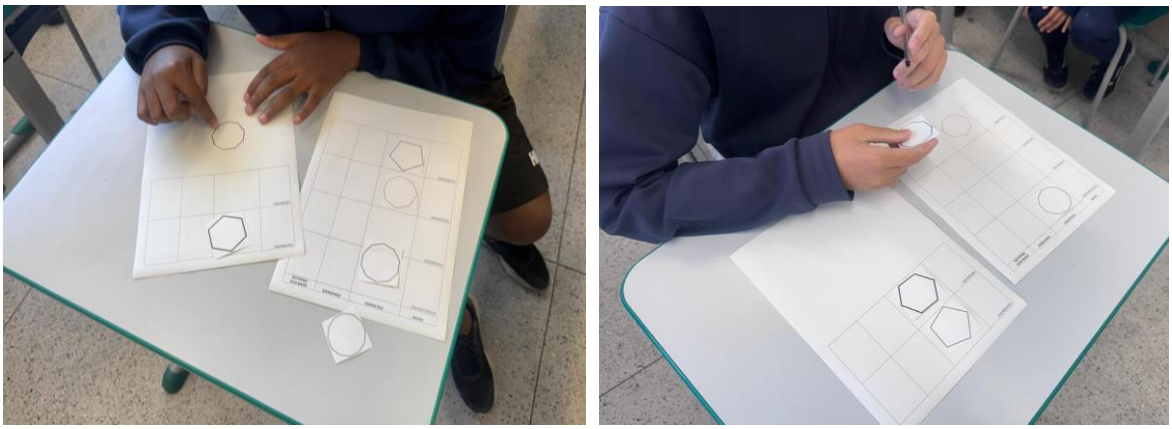
Para favorecer a observação, a dinâmica da atividade e a movimentação dos alunos em sala, solicitou-se que os grupos realizassem as atividades de forma intercalada; por exemplo, enquanto os grupos 1, 3 e 5 participavam da atividade, os grupos 2 e 4 aguardavam sua vez,

[4] O *Gemini* é uma ferramenta de inteligência artificial desenvolvida pela *Google*.

com exceção do grupo que contava com apenas 1 integrante, pois este pôde realizar a tarefa durante todo momento disponível.

A atividade foi dividida em etapas. Na primeira etapa, os grupos receberam imagens de polígonos e deveriam posicioná-las corretamente nos espaços correspondentes da folha de atividades, de acordo com sua nomenclatura. Cada aluno posicionava apenas uma imagem e, em seguida, cedia a vez ao colega seguinte; nos casos em que o grupo contava com menos de seis alunos, a participação podia se repetir. Caso algum integrante identificasse um polígono posicionado de forma incorreta, era permitida a correção. Para a realização dessa etapa, os alunos dispuseram de aproximadamente seis minutos.

Figura 20: Alunos contando os vértices dos polígonos na etapa 1 da Atividade 3



Fonte: Elaborado pela autora

Durante o desenvolvimento da atividade, a professora-pesquisadora observou que os alunos identificavam polígonos posicionados de maneira incorreta no momento em que precisavam alocar a imagem que tinham em mãos e o espaço correspondente já se encontrava ocupado. Nessas situações, os estudantes realizavam a troca da imagem previamente posicionada, tentando corrigir o erro identificado.

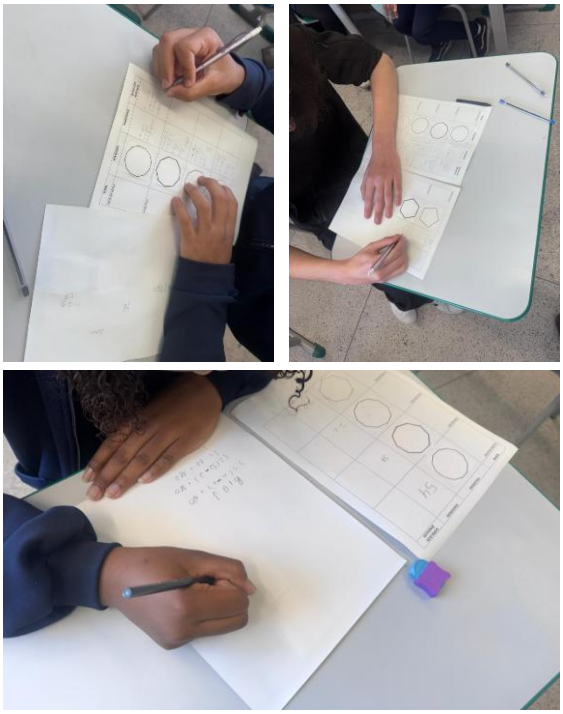
Após o término do tempo estipulado para a primeira etapa da atividade, os alunos não puderam mais alterar a disposição das imagens, dando início à conferência dos acertos. Cada polígono posicionado corretamente correspondia a 5 pontos, totalizando 30 pontos caso todos estivessem corretos e, durante a aplicação da atividade, foi informado que haveria um bônus para o primeiro grupo que terminasse: se, além de terminar primeiro, acertasse tudo, ganharia 10 pontos bônus. Um grupo ganhou o bônus nessa primeira etapa.

Após a contabilização e o registro da pontuação das equipes, a professora-pesquisadora solicitou que os alunos colassem definitivamente as imagens nos locais adequados. Nos grupos em que houve polígonos posicionados de forma incorreta, o erro era sinalizado e solicitava-se que os estudantes analisassem coletivamente onde estava a inconsistência antes de colar definitivamente as imagens, permitindo que todo o grupo participasse dessa verificação.

A segunda etapa consistiu em determinar o número de diagonais de cada polígono. Para isso, os alunos puderam realizar os cálculos na própria folha de atividades. Durante esse momento, observou-se que os primeiros estudantes a efetuar os cálculos deixavam a fórmula registrada, de modo a facilitar o trabalho do colega seguinte. Ao término do tempo estipulado para essa etapa, aproximadamente quinze minutos, dois grupos deixaram alguma resposta em branco. Para a pontuação, considerou-se 10 pontos para cada resposta correta e mais o bônus que foi mencionado na rodada anterior, que inclusive, nessa segunda etapa, um grupo também ganhou.

Na terceira e última etapa, os alunos também realizaram cálculos, desta vez para determinar a soma dos ângulos internos dos polígonos. Assim como na etapa anterior, observou-se que as fórmulas eram registradas na folha de atividades para facilitar a resolução pelos colegas seguintes. Nessa etapa, apenas um grupo deixou uma questão sem resposta. Embora tenha sido disponibilizado um bônus, nenhum grupo o obteve, sendo a pontuação atribuída de modo que cada acerto correspondia a 15 pontos.

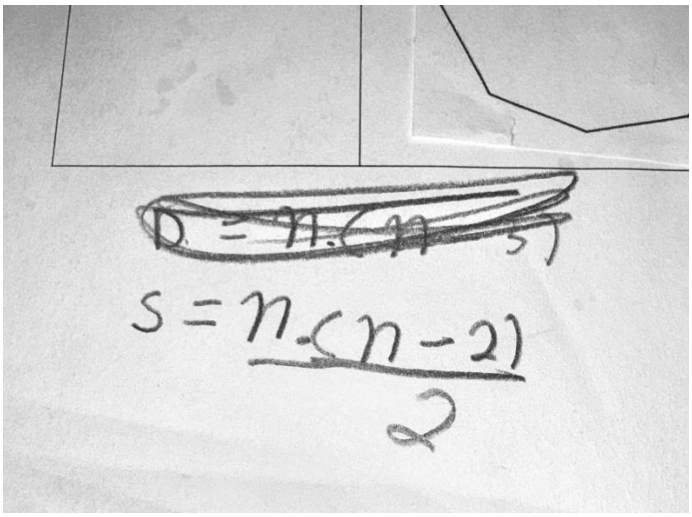
Figura 21: Alunos realizando cálculos da Atividade 3



Fonte: Elaborado pela autora

É importante salientar que, nas etapas 2 e 3, alguns grupos, embora não tenham deixado cálculos em branco, apresentaram respostas incorretas. Observou-se que as causas desses erros variaram entre a falta de tempo para concluir a atividade, a pressão exercida pelos colegas, lacunas na aprendizagem dos conceitos envolvidos e episódios de desatenção. Nesse contexto, destaca-se o caso do aluno que havia se recusado a revisar os conteúdos no primeiro tempo de aula, sob a justificativa de que "já sabia" o conteúdo, e que acabou errando todas as questões de cálculo das etapas 2 e 3 em decorrência da confusão entre as fórmulas do número de diagonais e da soma dos ângulos internos. Em contrapartida, percebeu-se que grupos em que houve empenho nesse primeiro momento de estudos destacaram-se no *ranking*. Esse episódio evidencia a relevância da revisão prévia dos conteúdos para a consolidação da aprendizagem.

Figura 22: Anotações do aluno com as fórmulas incorretas



Fonte: Elaboração da autora[5]

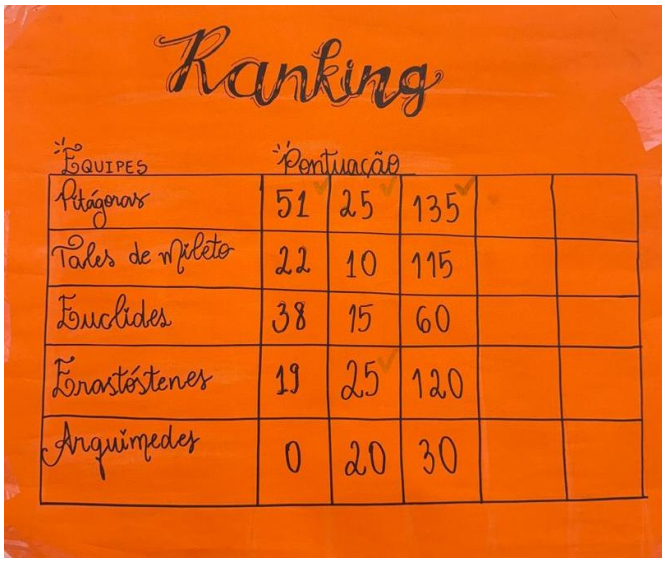
Ao final da atividade, alguns alunos relataram que aquela havia sido a proposta favorita até o momento, fato que surpreendeu a professora-pesquisadora, uma vez que se tratava da atividade mais simples em termos de elaboração, sem o uso de tecnologias digitais, baseando-se apenas em materiais convencionais, como papel. Uma aluna destacou que sua preferência se devia ao fato de "não ter precisado ir à frente" para responder às perguntas diante dos colegas e pôde desenvolver os cálculos com mais confiança, enquanto outros estudantes apontaram como aspecto positivo a possibilidade de trabalhar em equipe. Houve ainda relatos de alunos que afirmaram ter apreciado a atividade, embora tenham manifestado insatisfação com o comportamento de alguns colegas que, segundo eles, estavam "colando".

---

[5] *O próprio aluno "rabiscou" a fórmula.*

Finalizada a Atividade 3, o *ranking* de pontuação das equipes encontra-se indicado na Figura 23.

Figura 23: Ranking das equipes após a Atividade 3



Ranking

Equipes	Pontuação				
Pitágoras	51	25	135		
Tales de Mileto	22	10	115		
Euclides	38	15	60		
Eratóstenes	19	25	120		
Arquimedes	0	20	30		

Fonte: Elaboração da autora

4.1.4 Aula 4

Na quarta aula da sequência didática, os estudantes, organizados em grupos, foram orientados a elaborar três questões relacionadas aos conteúdos trabalhados anteriormente. Essa atividade foi realizada dentro de 1 tempo de aula. As perguntas deveriam contemplar diferentes níveis de dificuldade, sendo uma classificada como fácil, uma média e uma difícil, de modo a abranger distintos graus de complexidade conceitual. Ressaltou-se, ainda, que as perguntas poderiam abordar quaisquer temas referentes aos conteúdos geométricos já estudados nas aulas anteriores.

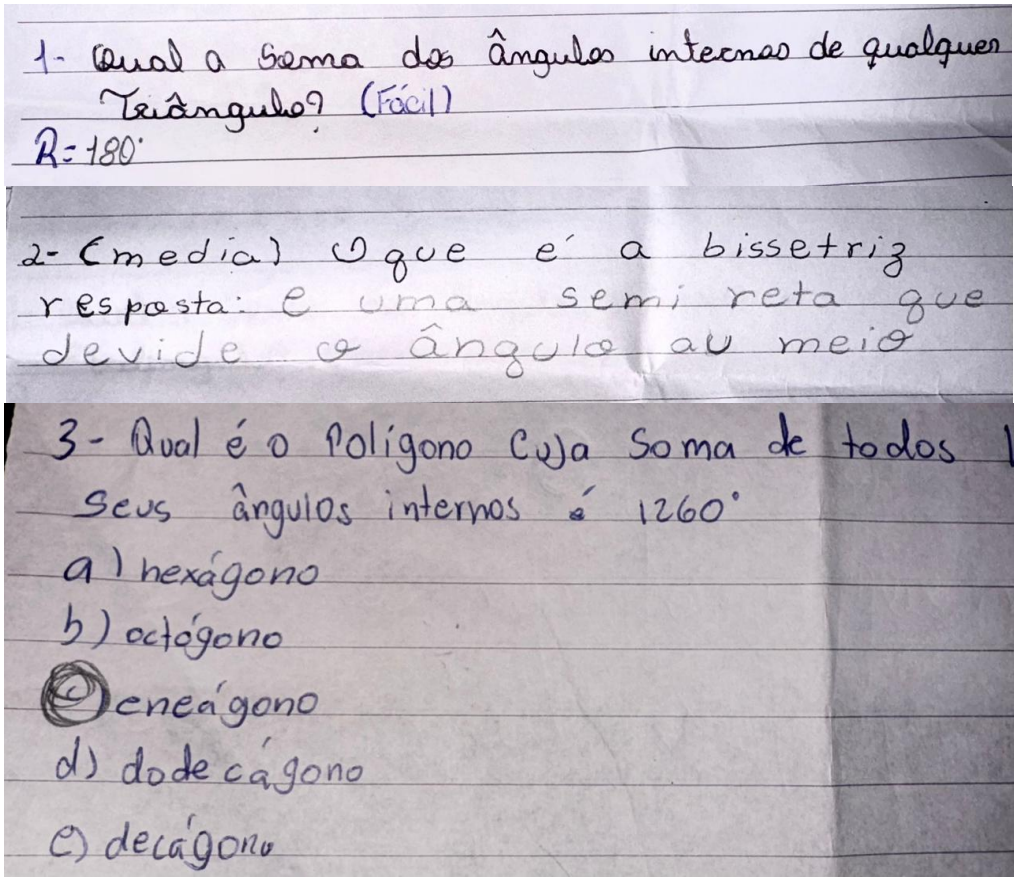
Como parte das orientações da atividade, estabeleceu-se que as questões deveriam ser entregues em uma folha separada, a fim de possibilitar sua posterior análise, classificação e pontuação. Além disso, foi explicitado que todas as perguntas elaboradas deveriam conter respostas, com o objetivo de evitar a formulação de questões inconsistentes ou que nem mesmo os próprios grupos soubessem responder.

Cada questão recebeu o valor máximo de 30 pontos, totalizando até 90 pontos possíveis por grupo. Para a avaliação das produções, foram considerados critérios como a adequação do conteúdo abordado, o nível de dificuldade proposto, a coerência das perguntas e a necessidade de ajustes ou reformulações. A pontuação atribuída decrescia conforme a quantidade e a

natureza dos ajustes necessários em cada questão. Ressalta-se que a análise criteriosa das perguntas e a realização de eventuais ajustes tornaram-se necessárias, uma vez que essas questões seriam utilizadas posteriormente em um quiz aplicado aos alunos na Aula 5.

Algumas questões elaboradas pelos grupos estão destacadas na Figura 22, as perguntas foram consideradas por seus elaboradores como fácil, média e difícil, respectivamente.

Figura 24: Perguntas elaborada por alunos na Atividade 4


1- Qual a Soma dos ângulos internos de qualquer Triângulo? (Fácil)
R= 180°

2- (media) O que é a bissetriz
resposta: e uma semi reta que devide o ângulo ao meio

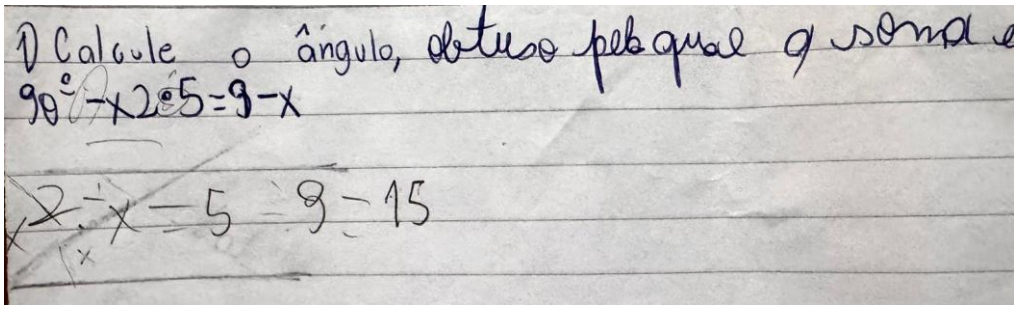
3- Qual é o Polígono Cuja Soma de todos seus ângulos internos é 1260°
a) hexágono
b) octógono
c) eneágono
d) dodecágono
e) decágono

Fonte: Elaborado pela autora

Mostra-se relevante observar, sob a perspectiva dos estudantes, o que é por eles considerado fácil, médio ou difícil. Além disso, notou-se que, durante o desenvolvimento dessa atividade, os alunos solicitaram com maior frequência a mediação da professora. Uma situação recorrente ocorreu quando os estudantes apresentavam clareza quanto à ideia que desejavam abordar, mas demonstravam dificuldades em transformá-la em uma pergunta formulada de maneira coesa e adequada. Considerando que a elaboração das questões integrava o processo avaliativo, a professora-pesquisadora buscou limitar sua intervenção, evitando interferir excessivamente na construção das perguntas pelos grupos.

Algumas perguntas precisaram sofrer alterações ou serem descartadas pelo fato de não serem proveitosas para a Atividade 5. Veja alguns exemplos nas imagens abaixo.

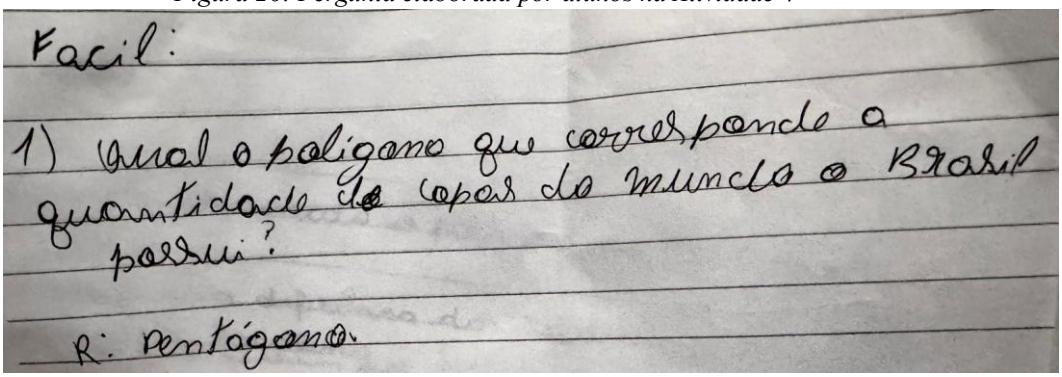
Figura 25: Pergunta elaborada por alunos na Atividade 4



Fonte: Elaborado pela autora

É possível identificar, no registro apresentado na Figura 25, a seguinte formulação manuscrita: *"Calcule o ângulo obtuso pelo qual a soma é"*. A partir desse trecho, a pergunta torna-se incompreensível, não sendo possível identificar com clareza a intenção dos autores. Ademais, a resposta apresentada não possui sentido lógico do ponto de vista matemático. Diante disso, optou-se por descartar essa questão da atividade subsequente, sendo necessária sua substituição por outra, elaborada pela professora.

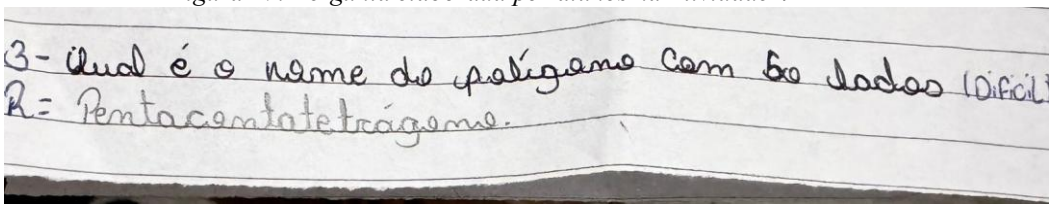
Figura 26: Pergunta elaborada por alunos na Atividade 4



Fonte: Elaborado pela autora

No caso da Figura 26, não houve o descarte da questão, apenas a reformulação da ideia inicialmente proposta. A pergunta "Qual polígono que corresponde a quantidade de Copas do Mundo o Brasil possui?" foi reformulada para "Qual é o nome do polígono que possui a mesma quantidade de lados que o número de Copas do Mundo de Futebol conquistadas pelo Brasil?". Essa questão já havia sido abordada pela professora no *Jogo das três pistas* na atividade 3, o grupo em questão recordou-se, optando, assim, por repeti-la.

Figura 27: Pergunta elaborada por alunos na Atividade 4


3- Qual é o nome do polígono com 50 lados (DIFICIL)
R= Pentacentatetrágono.

Fonte: Elaborado pela autora

Assim como ocorrido na questão apresentada na Figura 26, a questão da Figura 27 também não foi descartada, sendo apenas reformulada. A alteração realizada consistiu na inclusão de alternativas de resposta pela professora. Além disso, houve desconto de pontuação do grupo, uma vez que a resposta inicialmente apresentada estava incorreta e considerando-se que esse tipo de questão, envolvendo um número de lados excessivamente elevado, não havia sido trabalhado previamente com a turma ao longo das aulas. Dessa forma, a redação final da questão foi "Qual é o nome do polígono com 50 lados? A) Pentadecágono B) Pentacontágono C) Pentágono D) Pentahexágono". Apesar de não ter sido diretamente trabalhado, os alunos conseguiriam chegar à resposta através do raciocínio lógico da eliminação de alternativas.

Após a avaliação das questões, e a pontuação atribuída a cada grupo nessa atividade, o *ranking* encontra-se da seguinte maneira:

Figura 28: Ranking das equipes após Atividade 4

Equipes	Pontuação				
Pitágoras	51	25	135	70	
Tales de Mileto	22	10	115	80	
Euclides	38	15	60	60	
Eratóstenes	19	25	120	85	
Arquimedes	0	20	30	60	

Fonte: Elaborado pela autora

4.1.5 Aula 5

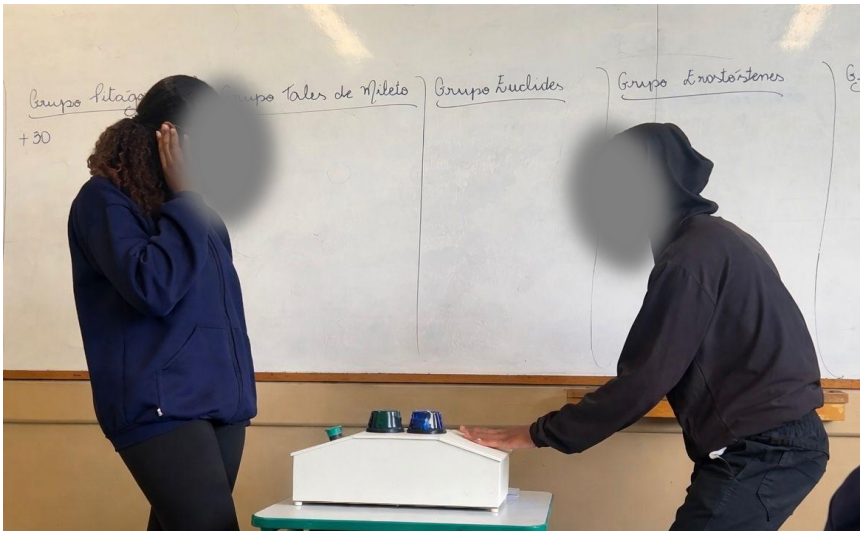
Conforme comentado na subseção anterior, a Aula 5 concentrou-se na realização de um quiz, com estrutura semelhante ao aplicado na Aula 1, porém utilizando as perguntas elaboradas pelos próprios estudantes na Aula 4. A última aula desta sequência didática também foi desenvolvida ao longo de três tempos de aula, sendo dois tempos destinados à execução do quiz e um tempo reservado para a discussão coletiva da experiência vivenciada ao longo das cinco aulas, bem como para o preenchimento do Formulário B pelos alunos, sob a mediação da professora-pesquisadora.

Embora a dinâmica da Aula 5 tenha sido bastante semelhante àquela desenvolvida na Aula 1, a atividade apresentou diferenças significativas, especialmente no que se refere ao sistema de pontuação. Nessa nova ocasião, quando um aluno acionava a campainha e respondia corretamente à questão, seu grupo recebia 30 pontos, enquanto o grupo adversário sofria a perda simultânea de 15 pontos, podendo, inclusive, atingir pontuação negativa.

Caso o aluno acionasse a campainha e errasse a resposta, seu grupo perdia os 15 pontos, e a equipe adversária passava a ter a oportunidade de responder à mesma questão (que denominamos de “repasse” na Aula 1). Se o grupo que respondeu no repasse acertasse a pergunta, recebia 15 pontos, se errasse, perdia 10 pontos.

Na situação em que ambos os grupos erravam a questão — tanto aquele que respondeu inicialmente quanto o que respondeu no repasse —, o grupo responsável pela elaboração da pergunta apresentava a resposta correta à turma, e era contemplado com 10 pontos.

Figura 29: Alunos disputando durante a Atividade 5

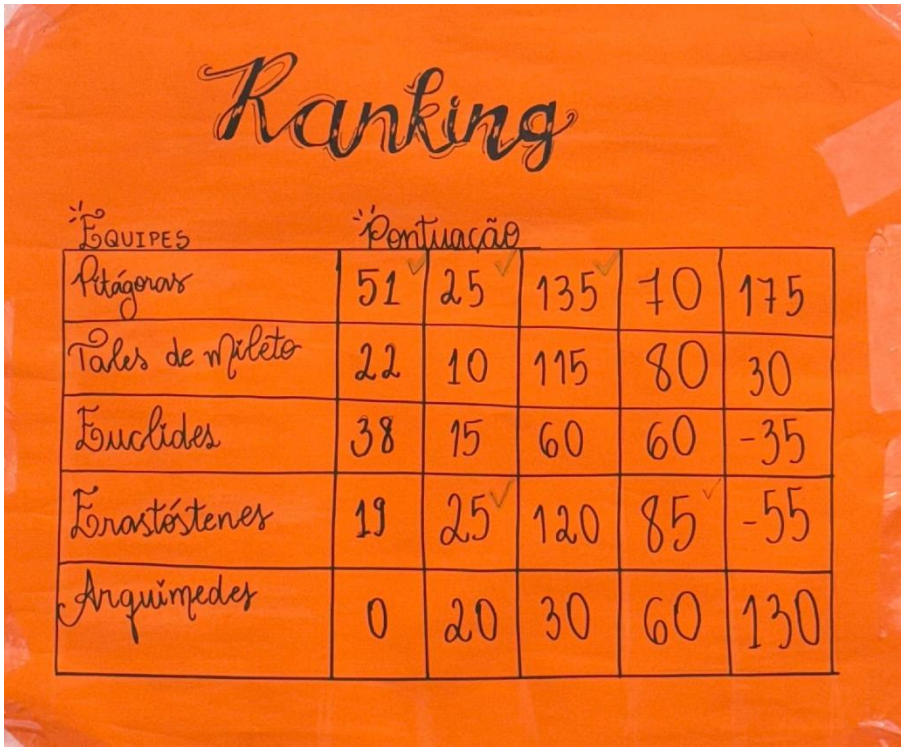


Fonte: Elaborada pela autora

Por se tratar da última rodada de atividades da sequência didática, observou-se um elevado nível de engajamento e motivação por parte dos alunos, que demonstravam grande interesse em responder corretamente às questões com o objetivo de alcançar a primeira colocação no ranking geral. Em razão desse envolvimento intenso, foi necessária, em alguns momentos, a intervenção da professora-pesquisadora para regular a dinâmica da atividade e acalmar os estudantes.

Considerando que, nessa etapa, além da possibilidade de ganho de pontos, havia também a penalização por erros, alguns grupos concluíram a Atividade 5 com saldo negativo de pontuação. Outros grupos finalizaram a atividade com pontuação positiva, porém reduzida, em função do equilíbrio entre pontos ganhos e perdidos ao longo do quiz. Em contrapartida, dois grupos se destacaram de forma mais expressiva, conforme apresentado na classificação do ranking da última rodada, ilustrada na figura a seguir.

Figura 30: Ranking das equipes após Atividade 5



Ranking

Equipes	Pontuação				
Pitágoras	51	25	135	70	175
Tales de Mileto	22	10	115	80	30
Euclides	38	15	60	60	-35
Eratóstenes	19	25	120	85	-55
Arquimedes	0	20	30	60	130

Fonte: Elaborado pela autora

Finalizada a atividade, solicitou-se que os alunos compartilhassem suas percepções acerca das atividades desenvolvidas tanto na aula em questão quanto ao longo das aulas anteriores que compuseram a sequência didática. Dentre as respostas registradas, destacam-se as seguintes:

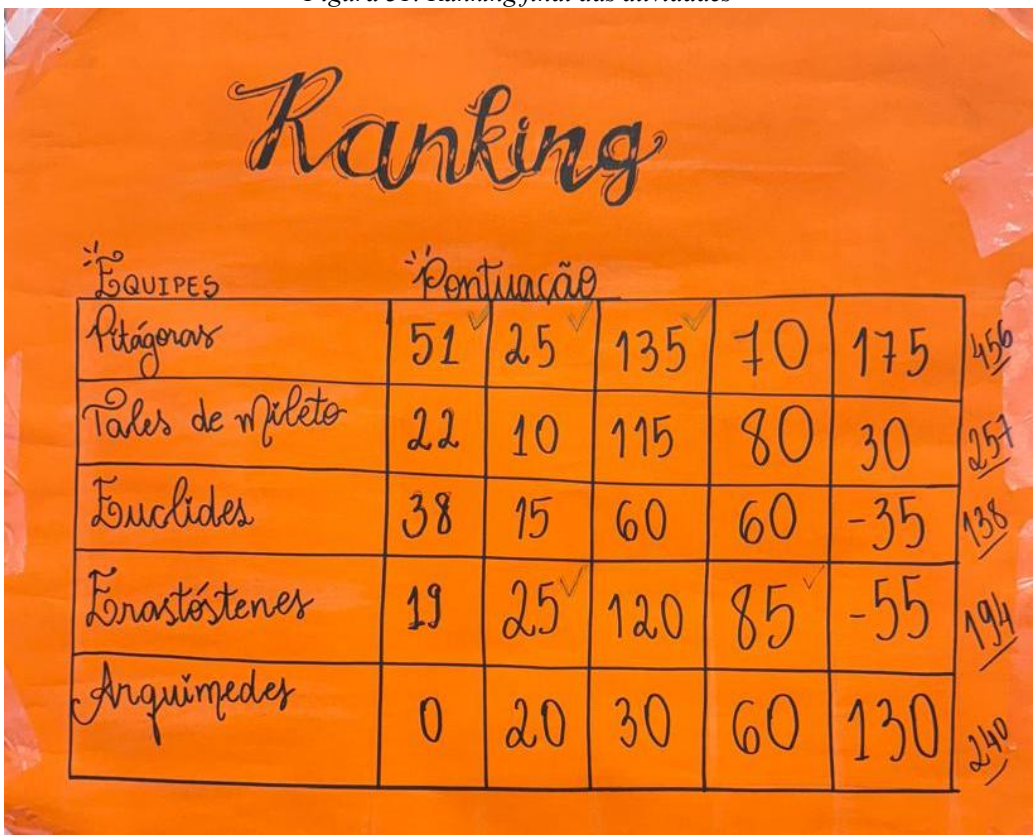
Aluno 1: Eu gostei muito, professora. Todas as aulas poderiam ter esses jogos.

Aluno 2: Gostei que todos participaram.

Aluno 3: As atividades foram muito criativas.

Após o preenchimento do Formulário B, realizou-se o somatório das pontuações obtidas ao longo das cinco atividades gamificadas desenvolvidas com a turma, concluindo-se que a Equipe Pitágoras obteve a maior pontuação geral (456 pontos), alcançando a primeira colocação. Como forma de reconhecimento, todos os integrantes da equipe vencedora foram presenteados pela professora-pesquisadora com um brinde.

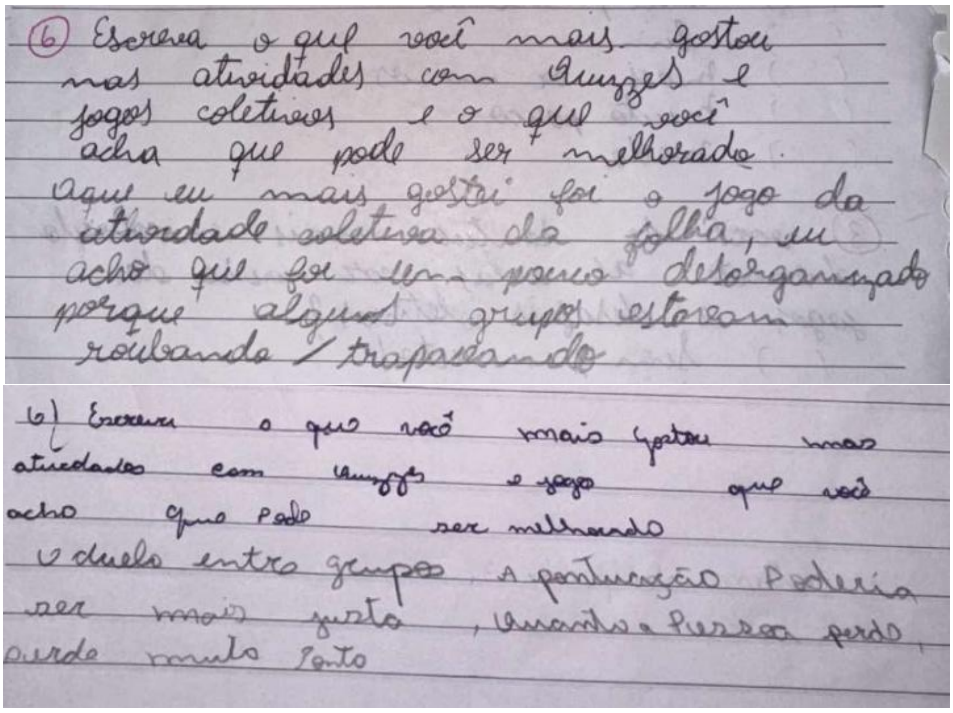
Figura 31: Ranking final das atividades



Fonte: Elaborado pela autora

Apesar das declarações verbais ao término das atividades serem positivas, após a análise das respostas discursivas do Formulário B, percebeu-se que alguns alunos se mostraram insatisfeitos com o modelo de pontuação e com o fato de terem vistos alunos trapaceando durante as atividades.

Figura 32: Respostas sobre a experiência na atividade


6) Escreva o que você mais gostou nas atividades com Quizzes e jogos coletivos e o que você acha que pode ser melhorado.
Aque eu mais gostei foi o jogo da atividade coletiva da folha, eu acho que foi um pouco desorganizado porque alguns grupos estavam roubando / trapaceando

6) Escreva o que você mais gostou nas atividades com Quizzes e jogo que você acho que pode ser melhorado
o duelo entre grupos a pontuação poderia ser mais justa, quando a pessoa perde, perde muito ponto

Fonte: Elaborado pela autora

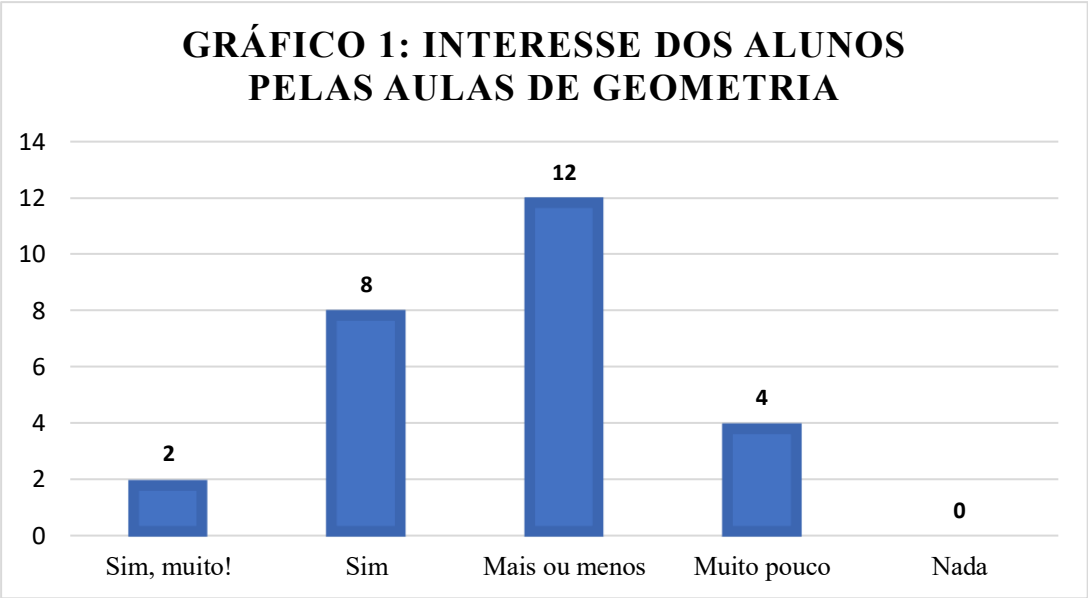
4.2 Resultados dos instrumentos de coleta de dados

As subseções a seguir apresentam os resultados obtidos a partir da aplicação dos Formulários A e B. O Formulário A foi aplicado antes do início da sequência didática gamificada, em um momento em que os alunos já haviam tido contato prévio com conteúdos de Geometria ministrados pela professora. O Formulário B, por sua vez, foi aplicado após a realização da última atividade da sequência de aulas gamificadas.

Embora, durante a realização das atividades, todos os 29 alunos da turma tenham participado em algum momento, apenas 26 estudantes responderam ao Formulário A e 27 responderam ao Formulário B.

4.2.1 Análise da aplicação do formulário A

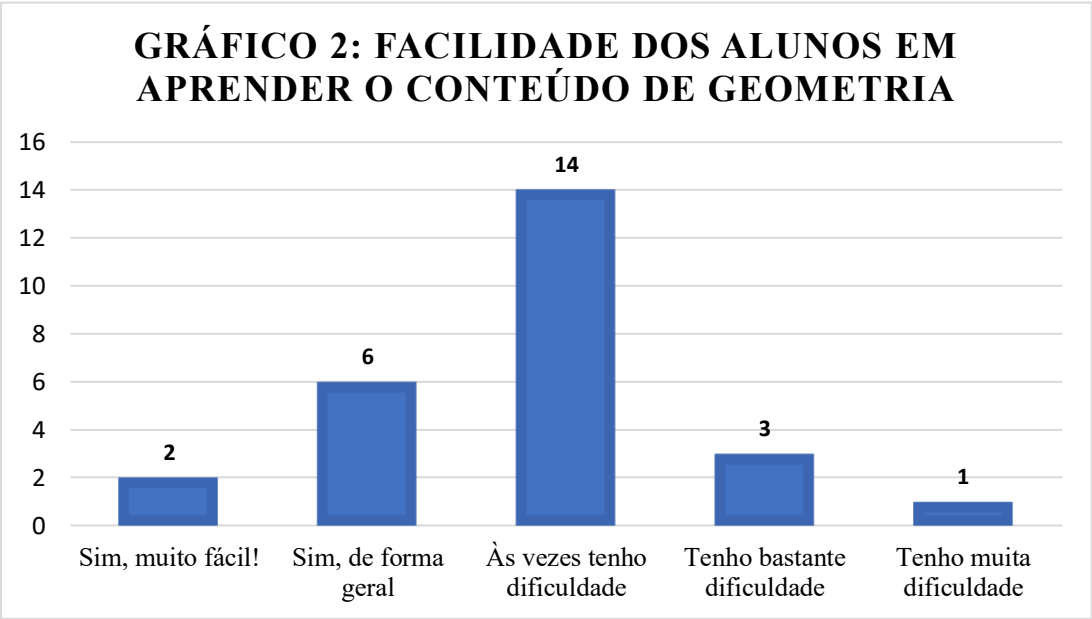
A primeira pergunta do formulário A investigava o interesse dos alunos pelas aulas de Geometria. Trata-se de uma questão objetiva, na qual os estudantes deveriam assinalar se costumavam se interessar por esse componente curricular. As respostas registradas pelos alunos podem ser visualizadas no Gráfico 1.



Fonte: Elaborado pela autora

Observa-se que, antes da aplicação das atividades gamificadas, a turma apresentava, majoritariamente, baixo interesse ou um sentimento de neutralidade pelas aulas de Geometria, uma vez que 16 alunos (aproximadamente 61,5% dos que responderam ao questionário) indicaram as opções "mais ou menos" ou "muito pouco". Além disso, poucos alunos declararam ter grande interesse pelas aulas, enquanto nenhum indicou total desinteresse.

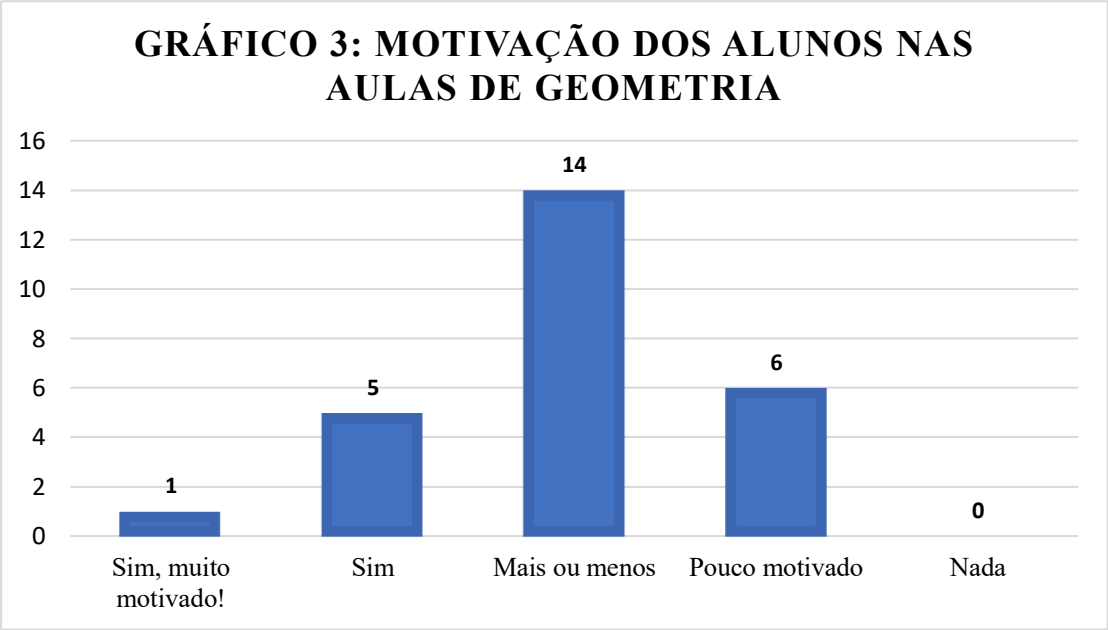
A segunda pergunta do Formulário A investigou a percepção dos alunos quanto à facilidade no aprendizado de Geometria.



Fonte: Elaborado pela autora.

A análise do Gráfico 2 indica que a maioria dos alunos não percebe o aprendizado de Geometria como um processo fácil. Ao observar o gráfico, nota-se que, novamente, a maior parte dos alunos aponta apresentar, em algum momento, dificuldades na assimilação do conteúdo. Além disso, é interessante observar que há uma proximidade do Gráfico 2 com o Gráfico 1. Isso indica que dificuldade e interesse por Geometria aparentemente caminham juntos.

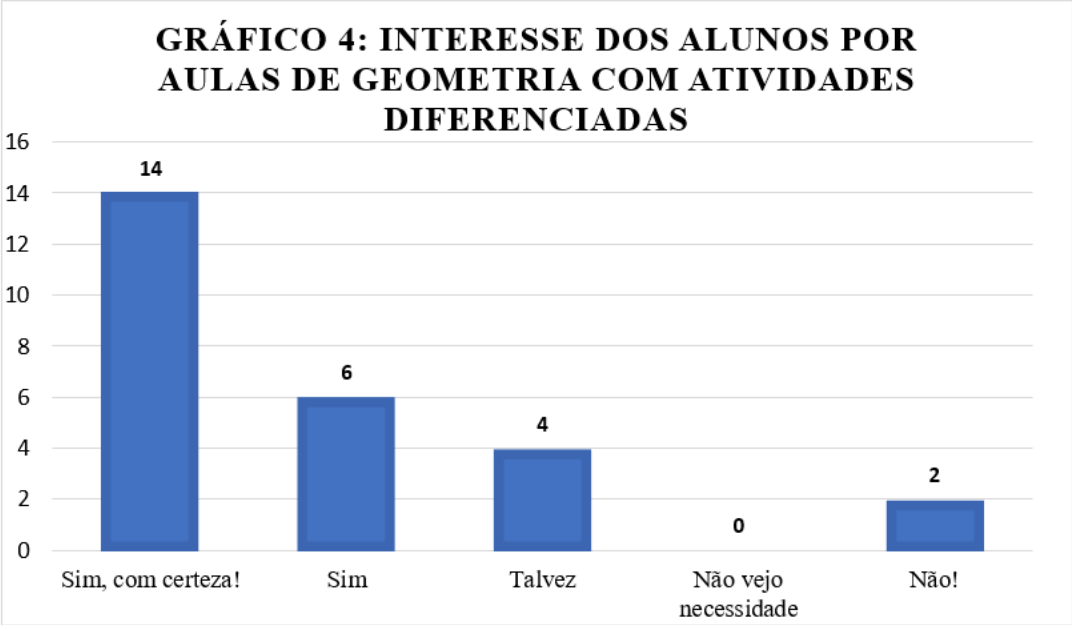
Já a terceira pergunta do questionário aborda diretamente a motivação e o engajamento dos alunos nas aulas de matemática, em especial, nas de Geometria.



Fonte: Elaborado pela autora

A leitura do gráfico evidencia que, assim como já havia sido identificado pela professora-pesquisadora, o engajamento dos alunos nas aulas era baixo ou neutro. Esse diagnóstico é corroborado pelo fato de que aproximadamente 77% dos estudantes declararam sentir-se “mais ou menos” motivados ou “pouco motivados”, indicando que essa percepção não se restringia apenas à professora, mas era também compartilhada pelos próprios alunos.

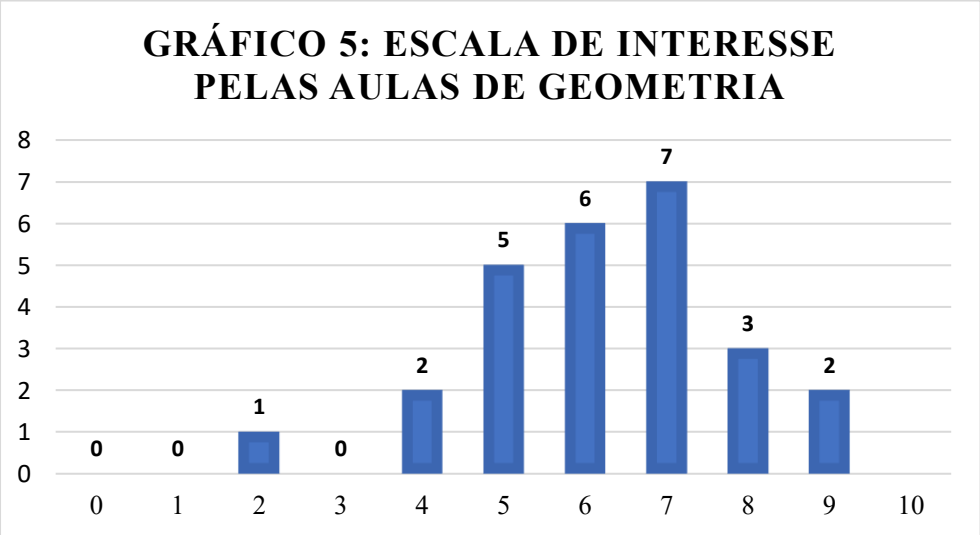
A quarta pergunta investigou se os alunos desejavam que as aulas de Geometria incorporassem atividades diferenciadas, como jogos ou desafios.



Fonte: Elaborado pela autora

A partir do Gráfico 4, pode-se concluir que há forte aceitação dos alunos em relação à inclusão de atividades diferenciadas nas aulas de Geometria. A maioria dos estudantes (20 dos 26 respondentes) manifestou interesse explícito por esse tipo de abordagem, sendo que 14 afirmaram "Sim, com certeza!" e 6 responderam "Sim". Esses resultados evidenciam uma predisposição positiva da turma para estratégias didáticas gamificadas no ensino de Geometria.

A quinta pergunta solicitava que os alunos atribuíssem, em uma escala de 0 a 10, uma nota que representasse o nível de interesse que possuíam pelas aulas de Geometria.



Fonte: Eladorado pela autora

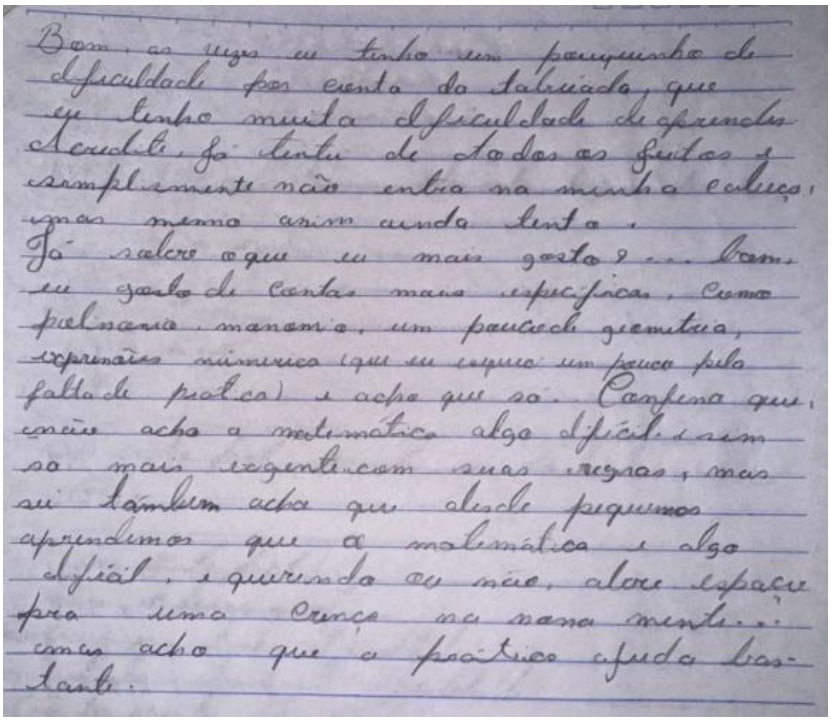
Os dados do gráfico indicam que a motivação dos alunos pelas aulas de Geometria é predominantemente moderada, concentrando-se nas notas intermediárias da escala, o que evidencia a necessidade de estratégias pedagógicas que ampliem o engajamento dos estudantes.

A sexta e última pergunta do questionário foi de caráter aberto, possibilitando que os alunos dissertassem sobre como se sentiam em relação às aulas de Geometria, destacando os aspectos que mais gostavam e aqueles que consideravam mais difíceis. Verifique algumas respostas[6].

> **Resposta 1**: Eu sinto muita dificuldade para entender essa matéria. Não sei dizer do que eu mais gosto e também não sei o que acho mais difícil.
> **Resposta 2:** Sei lá, eu me mostro muito pouco interessado em Matemática em geral. Acho difícil e complicado demais, mas às vezes me mostro interessado. Sou meio ruim em Matemática porque também não presto atenção; se eu prestar atenção, tenho mais facilidade nessa matéria.
> **Resposta 3:** Matemática é minha matéria favorita, eu tenho bastante facilidade. O conteúdo de que eu mais gosto é sistema linear e proporção, e o de que eu menos gosto é probabilidade.
> **Resposta 4:** Gosto de saber o nome das figuras e não vejo dificuldade em nada.
> **Resposta 5:** Bom, às vezes eu tenho um pouquinho de dificuldade por conta da tabuada, que eu tenho muita dificuldade de aprender. Acredite, já tentei de todos os jeitos e simplesmente não entra na minha cabeça. Mas mesmo assim, ainda tento. Já sobre o que eu mais gosto, bom, eu gosto de contas mais específicas, como polinômio, monômio, um pouco de geometria, expressões numéricas, que eu esqueci um pouco pela falta de prática. E acho que só. Confesso que não acho a matemática algo difícil, e sim, só mais exigente com suas regras. Mas eu sei também, que desde pequeno aprendemos que a matemática é algo difícil e querendo ou não, abre espaço para uma crença na nossa mente. Mas acho que a prática ajuda bastante.

[6] As respostas dos estudantes foram transcritas com adequações ortográficas e gramaticais, sem alteração do conteúdo ou do sentido das falas.

Figura 33: Resposta do Aluno 5



Bom, as vezes eu tenho um pouquinho de
dificuldade por conta da tabuada, que
eu tenho muita dificuldade de aprender.
Acredite, já tentei de todos os feitos e
simplesmente não entra na minha cabeça,
mas mesmo assim ainda tento.
Já sobre o que eu mais gosto?... bom,
eu gosto de contas mais específicas, como
polinomio, monomio, um pouco de geometria,
expressões numérica (que eu esqueci um pouco pela
falta de prática) e acho que só. Confesso que,
não acho a matemática algo difícil e sim
só mais exigente com suas regras, mas
sei também acho que desde pequenos
aprendemos que a matemática é algo
difícil, e querendo ou não, abre espaço
pra uma crença na nossa mente...
mas acho que a prática ajuda bas-
tante.

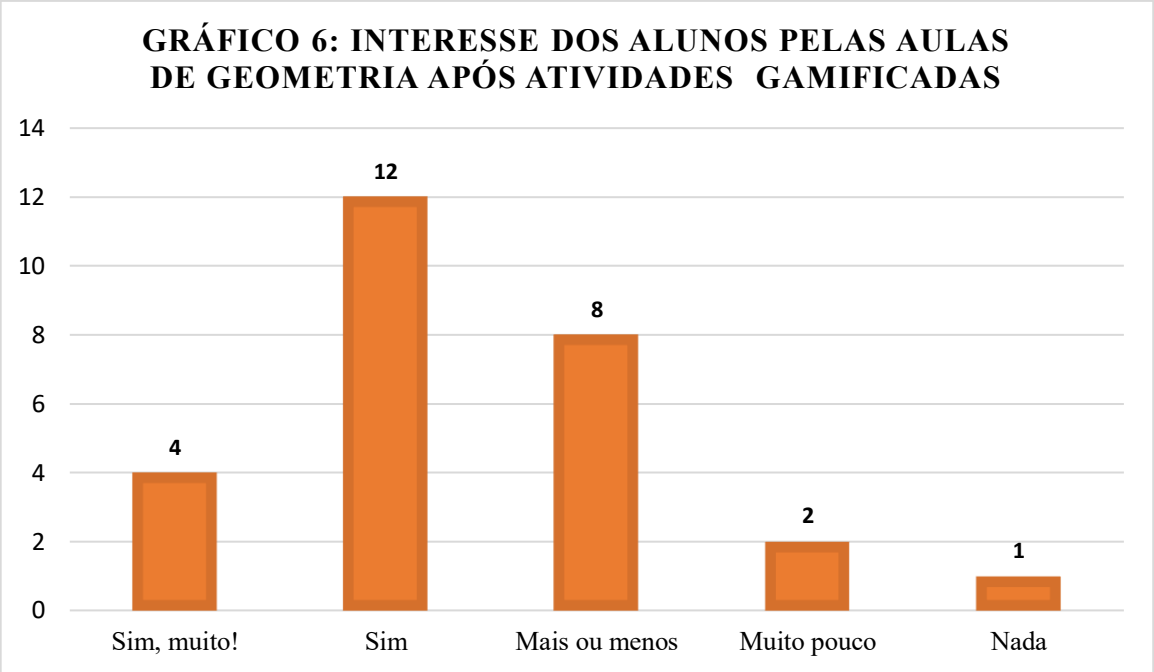
Fonte: Elaborado pela autora

De modo geral, os alunos não se restringiram a dissertar especificamente sobre os conteúdos de Geometria, mas apresentaram percepções mais amplas relacionadas ao componente curricular de Matemática.

4.2.2 Análise da aplicação do formulário B

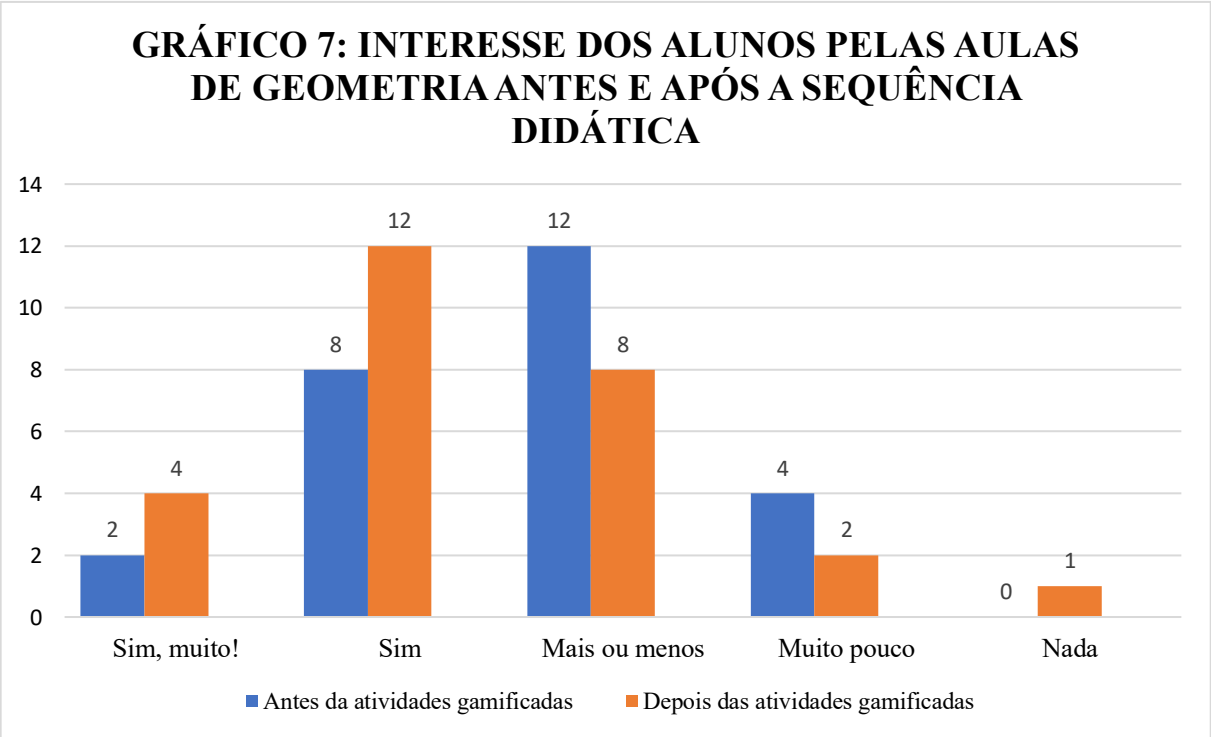
Com o objetivo de compreender o comportamento dos alunos após a aplicação das atividades, o formulário B foi estruturado com perguntas relacionadas às do Formulário A, possibilitando a análise dos possíveis ganhos decorrentes das atividades gamificadas no engajamento dos estudantes.

A primeira pergunta do Formulário B investigou se a participação nas atividades gamificadas contribuiu para aumentar o interesse dos alunos pela Geometria.



Fonte: Elaborado pela autora

Quando comparado com o a primeira pergunta do questionário A podemos verificar que houve um aumento significativo no interesse dos alunos.



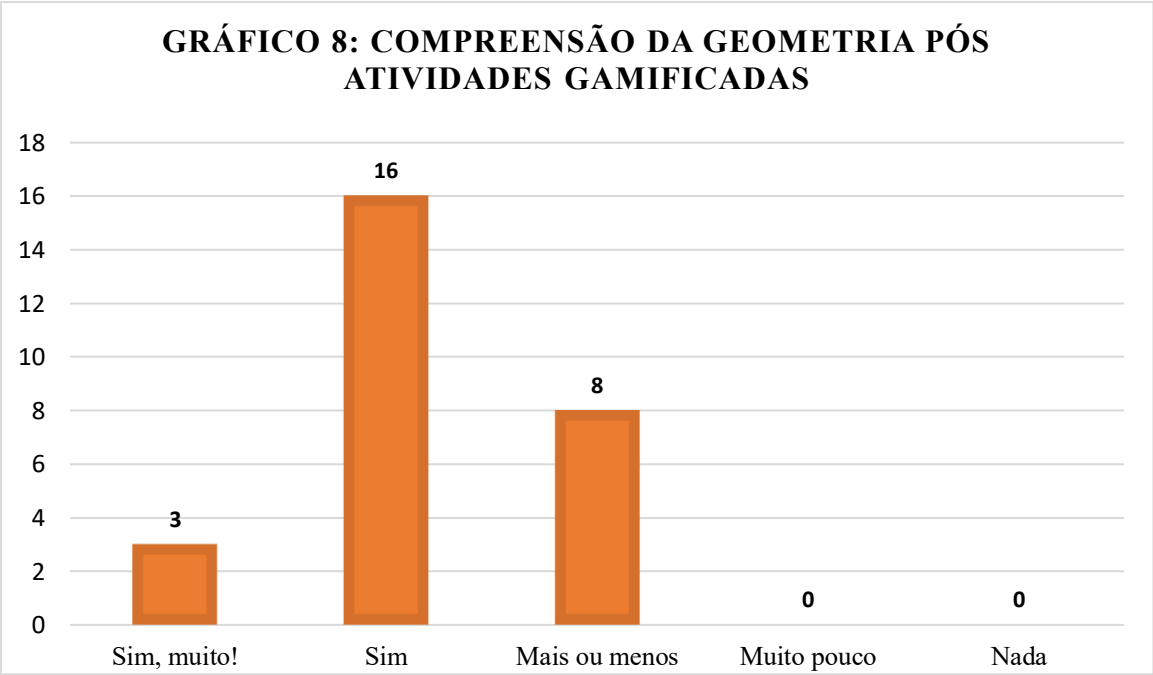
Fonte: Elaborado pela autora

A análise do Gráfico 7 evidencia uma mudança positiva no interesse dos alunos pelas aulas de Geometria após a aplicação da sequência didática gamificada. Observa-se um aumento

no número de estudantes que declararam ter muito interesse ou interesse pelas aulas, ao mesmo tempo em que houve redução nas respostas associadas ao baixo interesse ou neutralidade, como “mais ou menos” e “muito pouco”.

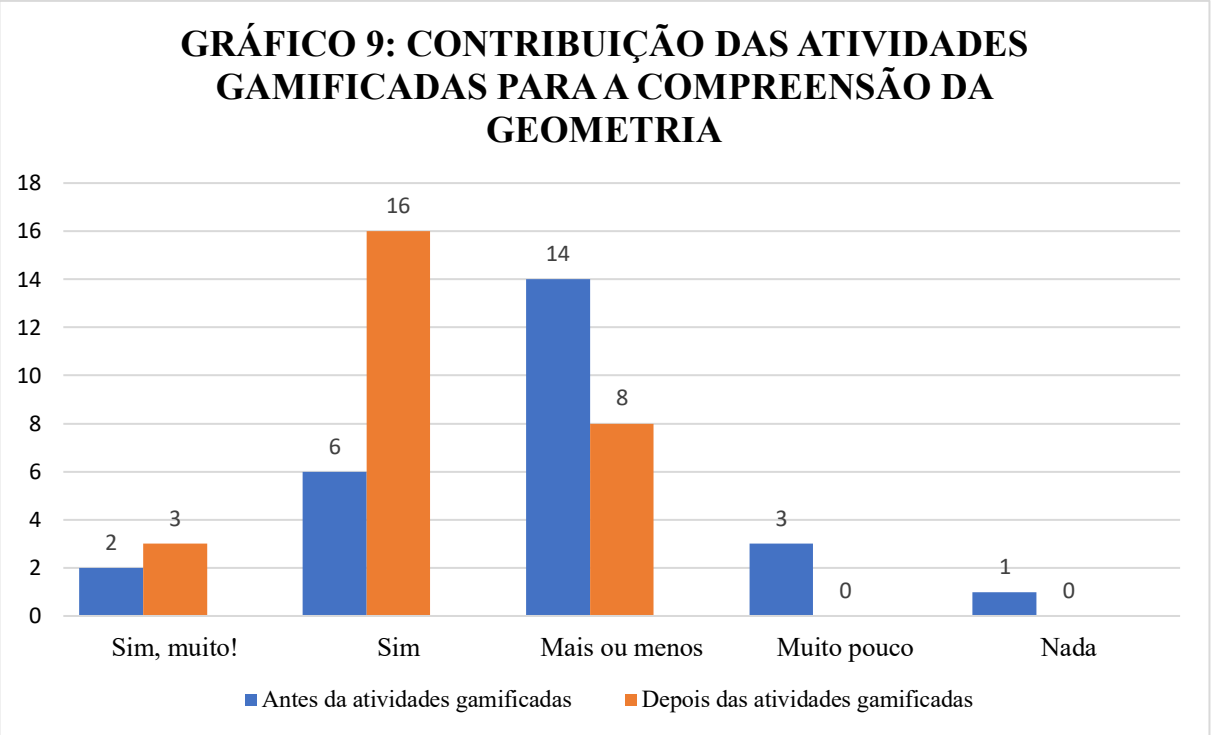
Esses resultados indicam que as atividades gamificadas contribuíram para ampliar o engajamento dos alunos, tornando as aulas de Geometria mais atrativas e despertando maior interesse pelo conteúdo, quando comparadas ao período anterior à intervenção pedagógica. O aparecimento da resposta “Nada” após a intervenção, embora pouco expressivo, indica que nem todos os alunos responderam de forma positiva às atividades gamificadas, evidenciando a diversidade de perfis e interesses na turma.

A segunda pergunta do formulário visou entender se as atividades gamificadas auxiliaram os alunos na compreensão do conteúdo de Geometria.



Fonte: Elaborado pela autora

O Gráfico 9 apresenta esses resultados em comparação com os dados da segunda pergunta do Formulário A, a qual também investigava a facilidade dos alunos em aprender os conteúdos de Geometria.

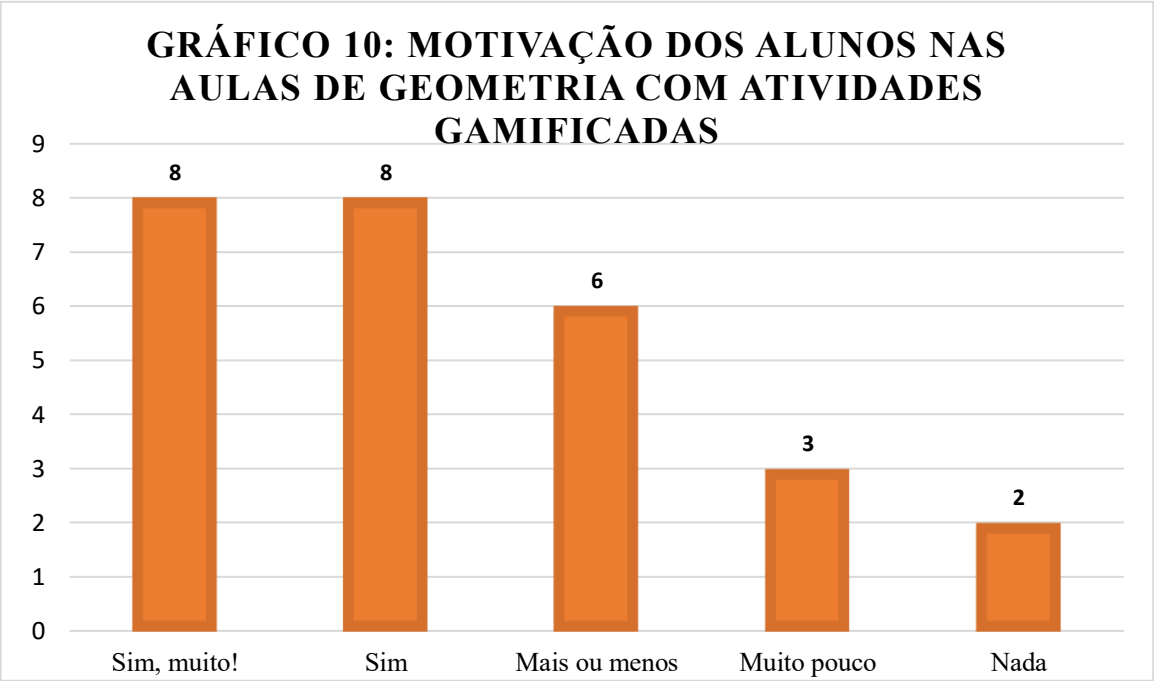


Fonte: Elaborado pela autora

A análise do Gráfico 9 evidencia uma melhora bem expressiva na percepção dos alunos quanto à compreensão dos conteúdos de Geometria após a aplicação das atividades gamificadas. Observa-se um aumento significativo nas respostas positivas, especialmente na alternativa "Sim", ao mesmo tempo em que houve redução das respostas associadas à dificuldade de aprendizagem, como "muito pouco" e "nada", que deixam de aparecer após a intervenção. É importante salientar que, apesar de haver alunos que responderam que tem pouco interesse ou nada de interesse pelas aulas de geometria com a perspectiva da gamificação, nenhum aluno respondeu que a condução da aula com essa metodologia ajudou pouco ou nada para ele aprender geometria.

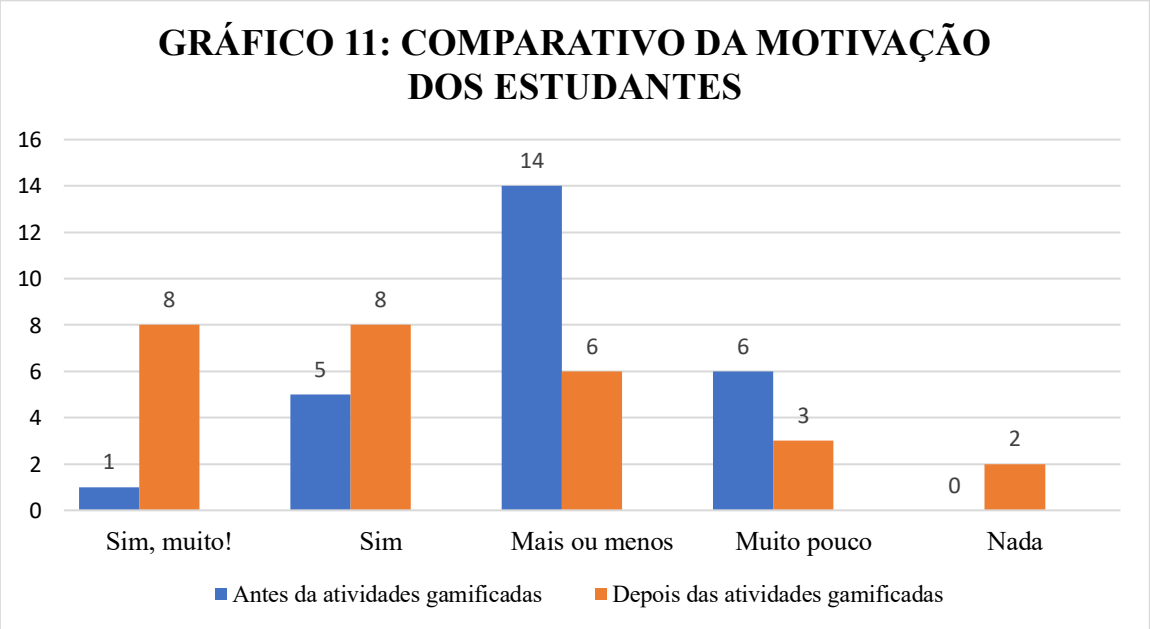
Além disso, verifica-se uma diminuição das respostas "mais ou menos", indicando que parte dos alunos passou a perceber maior facilidade na compreensão dos conteúdos. Esses resultados sugerem que as atividades gamificadas contribuíram para tornar o processo de aprendizagem mais acessível e compreensível para os estudantes.

A terceira pergunta deste formulário investigou se os estudantes se sentiram mais envolvidos e motivados a participar das aulas de Geometria durante a aplicação das atividades gamificadas.



Fonte: Elaborado pela autora

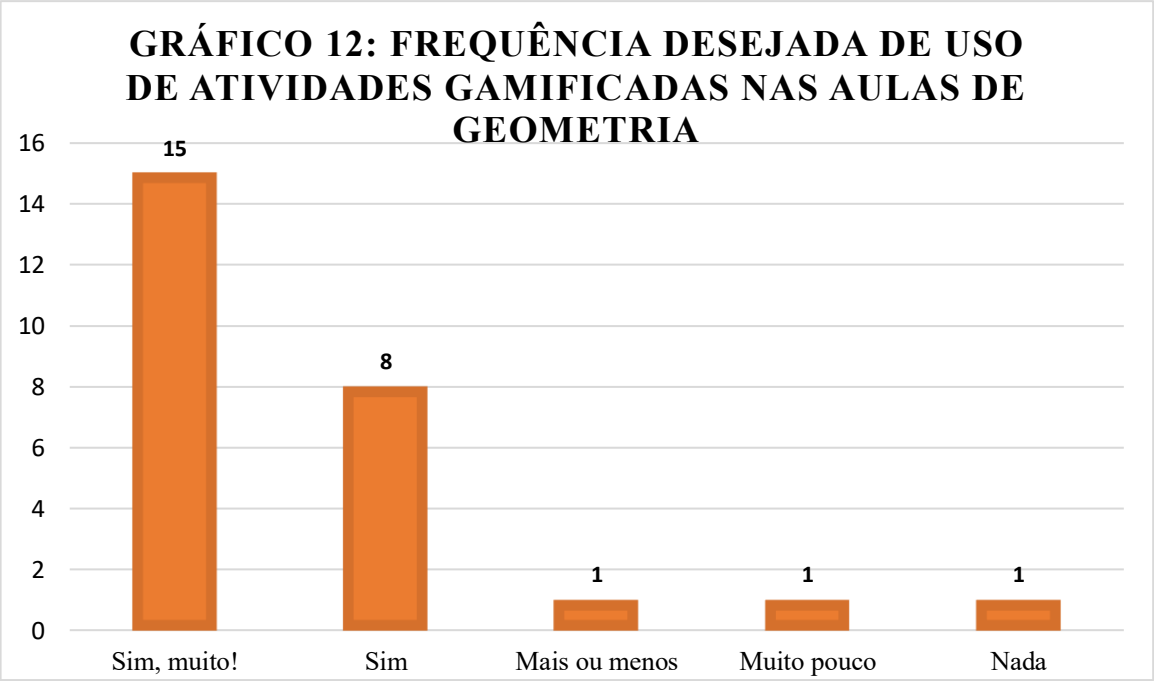
A comparação com o formulário anterior permite a identificação de algumas conclusões relevantes. Vejamos o Gráfico 11.



Fonte: Elaborado pela autora

O Gráfico 11 evidencia uma mudança significativa no nível de motivação dos estudantes após a aplicação das atividades gamificadas. Observa-se um aumento expressivo nas respostas positivas, indicando que os alunos passaram a se sentir mais motivados a participar das aulas de Geometria. Além disso, houve redução nas respostas associadas à baixa motivação, como "mais ou menos" e "muito pouco". Esses dados apontam que as atividades gamificadas tiveram impacto positivo no engajamento e na motivação dos estudantes, contribuindo para uma participação mais ativa nas aulas. Contudo, destaca-se o surgimento da resposta "Nada", inexistente no momento anterior, o que indica que alguns alunos podem preferir o formato de aula expositiva ou então, que sua apatia com relação à geometria independe se a aula é expositiva ou gamificada.

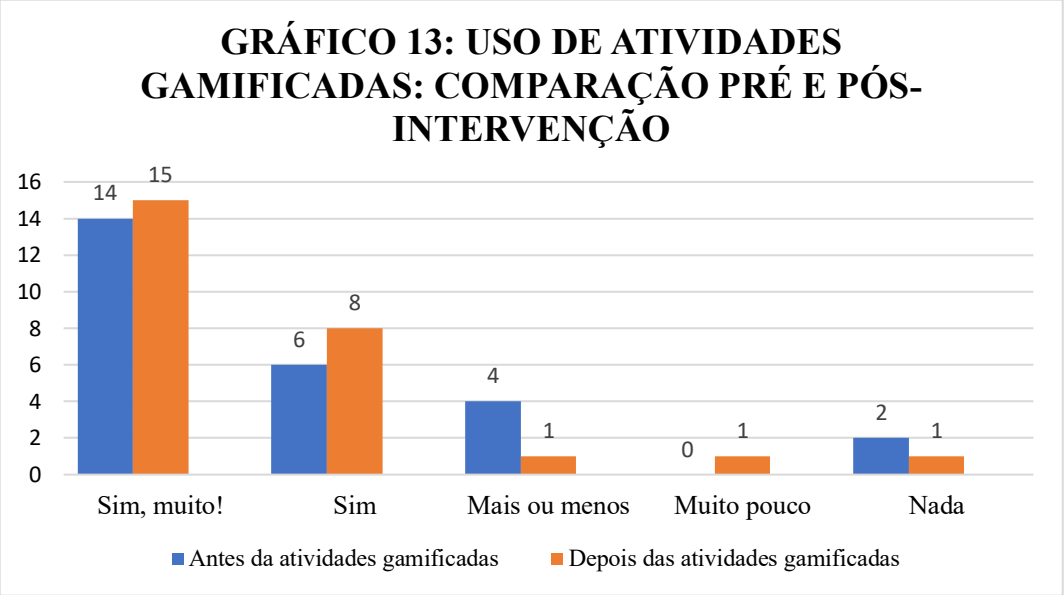
A quarta questão investigou a frequência com que os alunos consideravam que as atividades gamificadas deveriam ocorrer, questionando se essas estratégias deveriam ser utilizadas com maior regularidade nas aulas. Observe o Gráfico[7] 12.



Fonte: Elaborado pela autora

[7] O Gráfico 12 apresenta apenas 26 respostas, uma vez que um dos alunos não respondeu à questão 4.

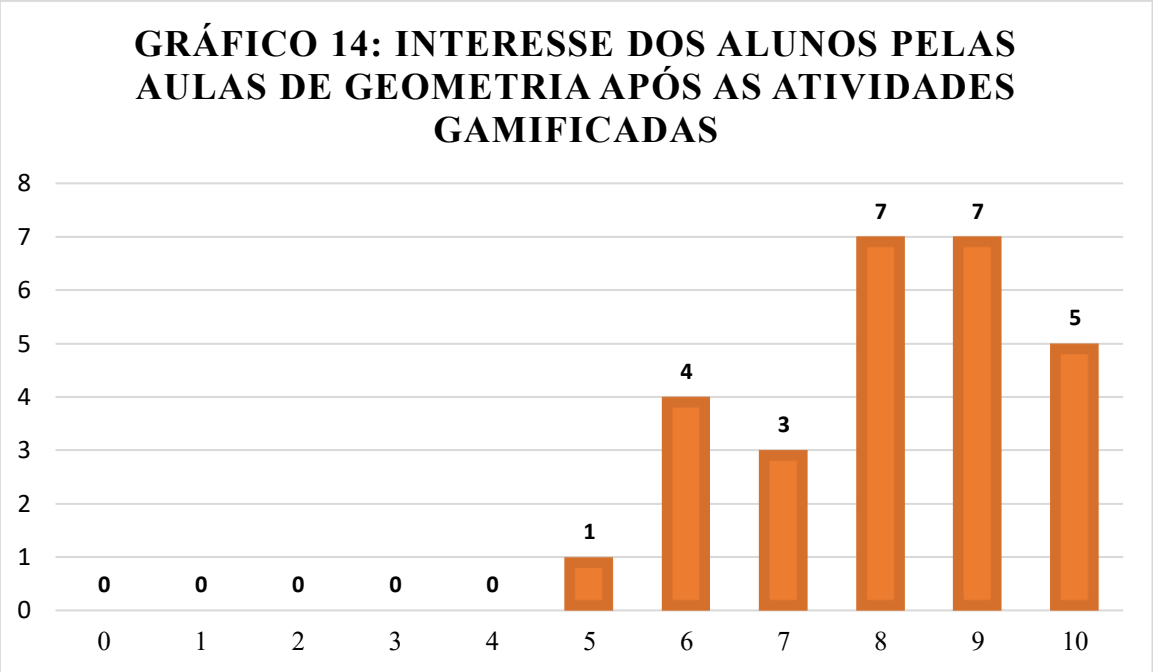
O Gráfico 13 apresenta uma comparação com o formulário aplicado antes das atividades, no qual foi investigado o desejo dos alunos de introduzir esse tipo de atividade nas aulas.



Fonte: Elaborado pela autora

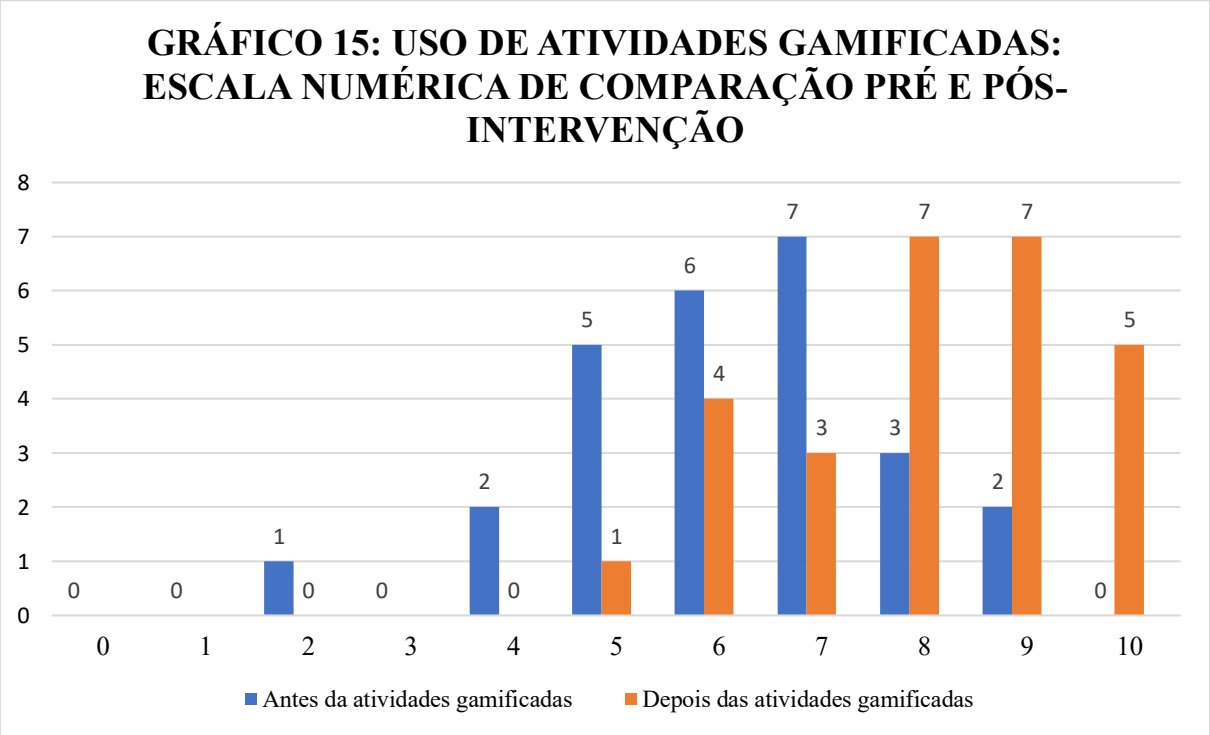
No gráfico, é evidenciado que o desejo dos alunos pela utilização de atividades gamificadas já era elevado antes da intervenção e se manteve, ou até se intensificou, após a sua aplicação. Observa-se que as respostas "Sim, muito!" e "Sim" continuam predominantes no período pós-intervenção, indicando que a vivência prática das atividades confirmou as expectativas iniciais dos estudantes. Além disso, nota-se redução nas respostas intermediárias e de menor interesse, como "mais ou menos" e "nada", o que sugere que a experiência com as atividades gamificadas contribuiu para consolidar uma percepção mais positiva quanto à frequência de uso dessas estratégias nas aulas de Geometria.

A quinta pergunta do Formulário B, última questão objetiva do instrumento, solicitou que os alunos atribuíssem, em uma escala de 0 a 10, uma nota que representasse o nível de interesse pelas aulas de Geometria após a vivência das atividades gamificadas.



Fonte: Elaborado pela autora

A comparação com a quinta pergunta do Formulário A permite analisar possíveis mudanças no interesse dos alunos pelas aulas de Geometria após as atividades gamificadas.



Fonte: Elaborado pela autora

A análise do Gráfico 15 evidencia um deslocamento das respostas para os níveis mais altos da escala após a intervenção pedagógica. Antes da aplicação das atividades gamificadas,

as avaliações dos alunos concentravam-se predominantemente entre as notas 5, 6 e 7, indicando um interesse moderado pelas aulas de Geometria. Após a vivência das atividades, observa-se um aumento expressivo das notas 8, 9 e 10, bem como a redução das avaliações mais baixas, o que aponta para uma elevação do nível de interesse dos estudantes. Esses resultados sugerem que as atividades gamificadas contribuíram de forma significativa para melhorar o interesse dos alunos pelas aulas de Geometria e pelas respostas dos Gráficos 7 e 9 esse maior interesse pode estar mais relacionado à metodologia de ensino do que ao conteúdo de geometria em si.

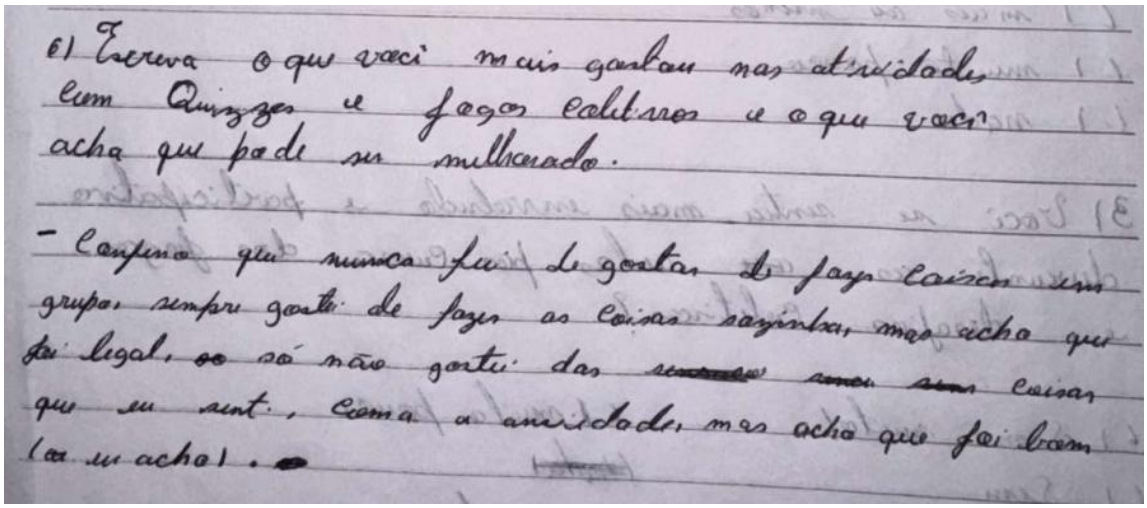
Assim como no Formulário A, no Formulário B a última questão também foi de caráter aberto, possibilitando que os alunos dissertassem sobre como se sentiam após a aplicação das atividades gamificadas. Os estudantes foram convidados a relatar os aspectos que mais gostaram nas atividades, bem como aqueles que consideravam passíveis de melhoria. Abaixo, encontram-se algumas dessas respostas[8].

> **Resposta 1:** A animação de todos, o companheirismo, com um ajudando os outros, e os jogos são bem legais e divertidos. Na minha opinião, nada precisa ser melhorado, os jogos estão incríveis.
> **Resposta 2:** Eu acho muito legal, porém sou uma pessoa muito tímida e me sinto desconfortável ao participar. Acho que deveria ter mais jogos diferentes e que quem não quisesse participar não participasse[9].
> **Resposta 3:** Eu gostei dos jogos e também gostei de fazer as perguntas, pois isso esforçou mais a minha mente.
> **Resposta 4:** Confesso que nunca fui de gostar de fazer coisas em grupo, sempre gostei de fazer as coisas sozinha, mas acho que foi legal. Só não gostei das sensações que senti, como a ansiedade, mas, no geral, acho que foi bom. Eu acho.
> **Resposta 5:** O que eu mais gostei foi do jogo da atividade coletiva da folha. Acho que foi um pouco desorganizado, porque alguns grupos estavam roubando/trapaceando.
> **Resposta 6:** Eu gostei de todas as brincadeiras, porque me fizeram melhorar muito na Matemática. Eu não estava entendendo a matéria, e esses quizzes me fizeram aprender muito mais e me interessar mais pelo conteúdo. Para mim, poderiam acontecer mais brincadeiras assim, e achei que não precisa melhorar em nada.

---

[8] As respostas dos estudantes foram transcritas com adequações ortográficas e gramaticais, sem alteração do conteúdo ou do sentido das falas.
[9] Antes da realização das atividades da sequência didática, a professora-pesquisadora esclareceu que a participação dos alunos seria voluntária.

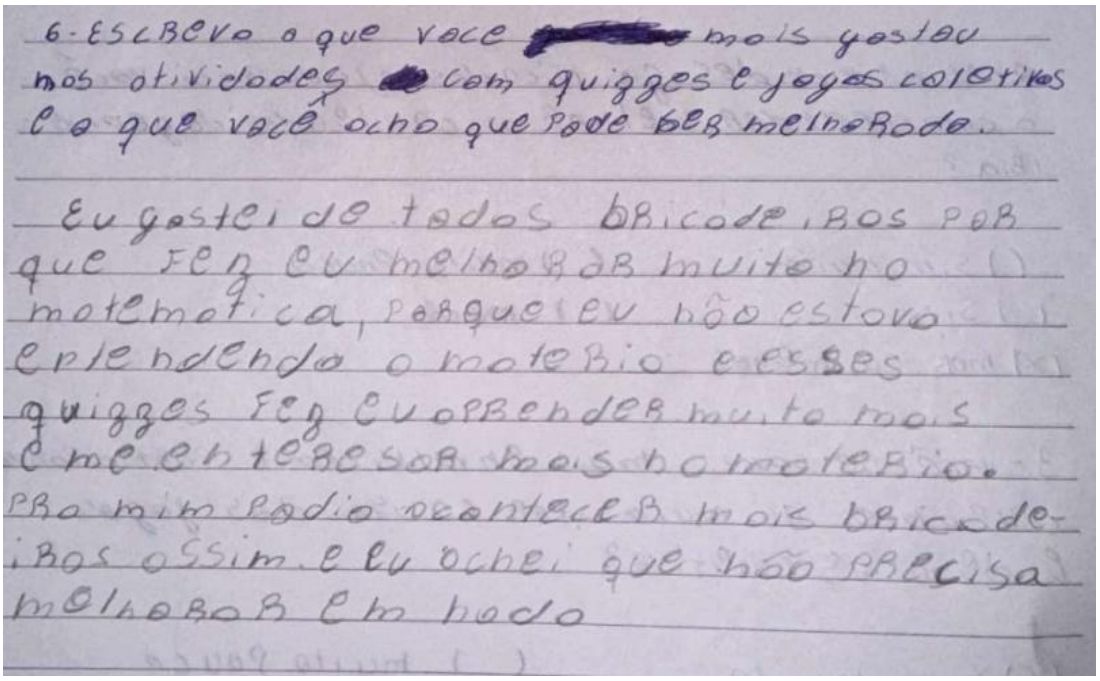
Figura 34: Resposta fornecida pelo aluno 4


6) Escreva o que você mais gostou nas atividades com Quizzes e jogos coletivos e o que você acha que pode ser melhorado.

- Confesso que nunca fui de gostar de fazer coisas em grupo, sempre gostei de fazer as coisas sozinha, mas acho que foi legal, só não gostei das coisas que eu sinto, como a ansiedade, mas acho que foi bom (a eu acho).

Fonte: Elaborado pela autora

Figura 35: Resposta fornecida pelo aluno 5


6-ESCREVO o que você mais gostou nas atividades com quizzes e jogos coletivos e o que você acho que pode ser melhorado.

Eu gostei de todas brincadeiras por que fez eu melhorar muito na matematica, porque eu não estava entendendo o materio e esses quizzes fez eu aprender muito mais e me interesar mais no materio. Para mim podia acontecer mais brincadeiras assim e eu achei que não precisa melhorar em nada

Fonte: Elaborado pela autora

4.2.2 Análise crítica da experiência didática

A experiência didática desenvolvida por meio da sequência de aulas gamificadas dialoga diretamente com as concepções teóricas que compreendem a Geometria como um campo formativo essencial do pensamento matemático. Além disso, ele evidenciou contribuições relevantes para o engajamento, a motivação e a participação dos alunos no decorrer das aulas. Os dados obtidos a partir dos Formulários A e B, bem como as respostas abertas, indicam que

a inserção de atividades gamificadas promoveu maior interesse pelo conteúdo e favoreceu a participação ativa dos estudantes, rompendo, em muitos momentos, com a passividade observada em aulas tradicionais. Nesse sentido, a adoção de atividades gamificadas buscou justamente romper com abordagens excessivamente expositivas e abstratas, historicamente associadas às dificuldades no ensino de Geometria, conforme discutido por Ávila (2009) e Caldatto e Pavanello (2015).

As respostas qualitativas revelaram aspectos positivos amplamente mencionados pelos alunos, como a animação durante as atividades, o caráter lúdico dos jogos e, de forma surpreendente, a satisfação em trabalhar em equipe. Muitos estudantes relataram ter apreciado a colaboração entre os colegas, o companheirismo e a possibilidade de aprender coletivamente, o que evidencia o potencial das atividades gamificadas para fortalecer relações interpessoais e promover a aprendizagem colaborativa, mesmo entre alunos que, inicialmente, poderiam apresentar resistência a esse tipo de dinâmica. Portanto, a inserção de práticas gamificadas favoreceu o engajamento e o interesse dos alunos pelas aulas de Geometria, aspecto que se alinha à compreensão de que a ludicidade e a participação ativa constituem elementos centrais para a aprendizagem significativa (Serafim; Lopes, 2019 apud Silva, 2024).

Entretanto, a análise crítica da experiência evidencia que os efeitos da gamificação não se manifestam de forma homogênea entre todos os estudantes. O relato de uma aluna que afirmou ter sentido ansiedade durante a realização das atividades, bem como a manifestação de alunos com perfil mais tímido que relataram desconforto em participar, aponta para limites importantes da proposta. Esses dados confirmam a compreensão defendida por Moran (2019) de que os processos de aprendizagem são singulares e atravessados por dimensões cognitivas e emocionais, o que exige do professor sensibilidade para reconhecer diferentes perfis e necessidades. Assim, embora a interação e a colaboração sejam elementos centrais da gamificação, torna-se necessário o equilíbrio no desenho das atividades, de modo a garantir espaços de participação mais flexíveis, nos quais alunos tímidos possam se sentir incluídos sem que a interação seja suprimida (como no jogo dos polígonos).

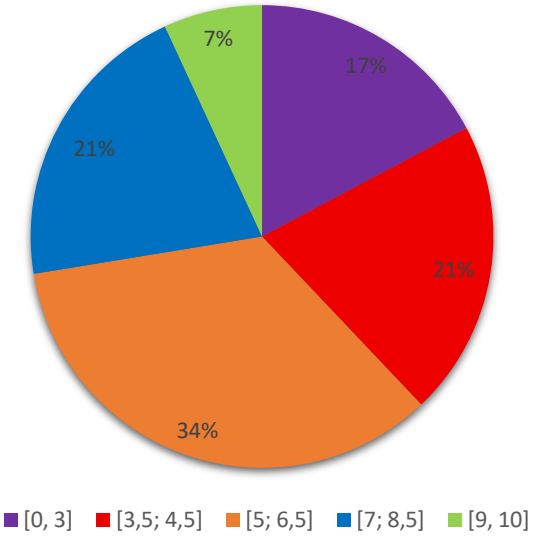
Nesse sentido, a experiência reforça a importância da mediação docente destacada por Pacheco e Andreis (2018), ao atribuir ao professor o papel de criar situações didáticas que estimulem o gosto pela Matemática, respeitando os diferentes ritmos e formas de participação dos estudantes. A professora-pesquisadora reconhece, a partir das respostas dos alunos, a necessidade de reavaliar a aplicação das atividades em experiências futuras, considerando a

inclusão de estratégias que permitam múltiplas formas de engajamento, sem perder de vista o caráter colaborativo e investigativo da proposta.

Outro aspecto relevante observado ao longo da experiência foi o fortalecimento do vínculo entre professora e alunos após a aplicação das atividades gamificadas. A maior proximidade estabelecida durante as aulas contribuiu para um ambiente mais acolhedor, no qual os estudantes se mostraram mais à vontade para se expressar, participar e compartilhar suas percepções, o que é muito importante para os estudos em matemática. A argumentação é um pilar do pensamento matemático e se o aluno não desenvolve essa habilidade, sua aprendizagem pode ficar comprometida. Esse fortalecimento da relação professor-aluno configura-se como um resultado pedagógico significativo, haja vista que ambientes de aprendizagem mais dialogados e participativos favorecem o envolvimento cognitivo e emocional dos estudantes.

É importante salientar que, embora a pesquisa não tenha se proposto a avaliar formalmente a aprendizagem nem a promover, de forma direta, a melhoria do rendimento dos alunos em avaliações, constatou-se uma melhora nas notas obtidas no 4º bimestre, quando comparadas às do 3º bimestre, período anterior à aplicação da sequência didática gamificada.

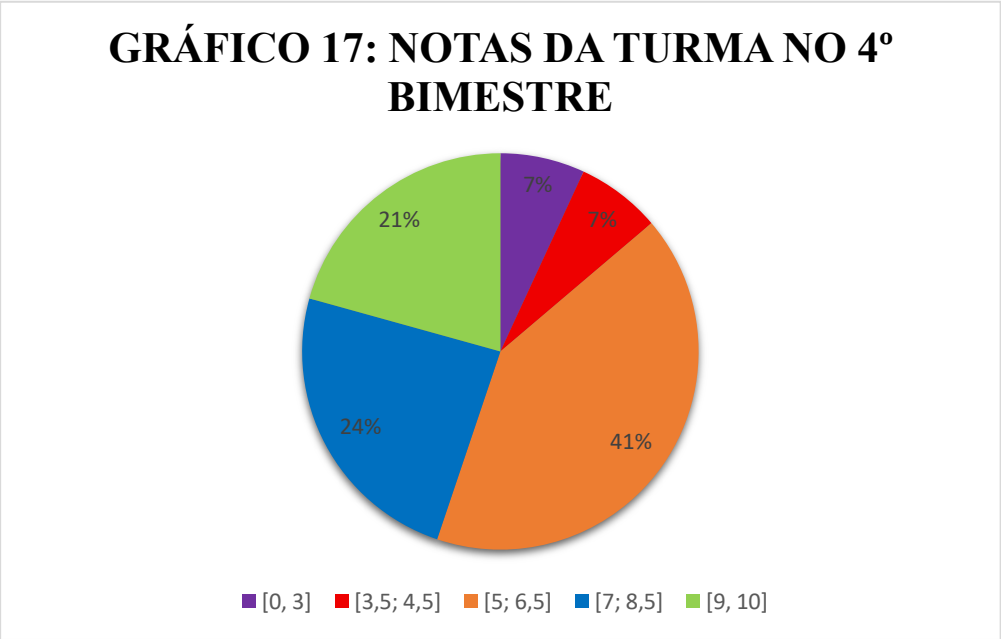
GRÁFICO 16: NOTAS DA TURMA NO 3º BIMESTRE



Fonte: Elaborado pela autora

Os intervalos no Gráfico 16 representam as notas obtidas pelos alunos. Observe que: 17% dos estudantes obtiveram notas no intervalo [0,3]; 21% obtiveram notas entre [3,5; 4,5];

34% notas entre [5; 6,5]; 21% entre [7; 8,5] e apenas 7% dos estudantes obtiveram notas entre [9, 10]. Considerando que a média bimestral adotada pela escola é 5, verifica-se que 38% dos estudantes ficaram abaixo da média nesse período.



Fonte: Elaborado pela autora

Os intervalos apresentados no Gráfico 17 correspondem às notas obtidas pelos alunos no 4º bimestre, período em que ocorreu a aplicação da sequência didática. Observa-se que 7% dos estudantes alcançaram notas no intervalo [0,3]; 7% situaram-se no intervalo [3,5; 4,5]; 41% no intervalo [5; 6,5]; 24% no intervalo [7; 8,5]; e 21% no intervalo [9; 10]. Observe que, desta vez, apenas 14% dos estudantes ficaram abaixo da média e houve um aumento expressivo na quantidade de pessoas que ficaram com médias no intervalo [9, 10].

Por fim, a experiência analisada reforça a compreensão de que a gamificação não deve ser concebida como substituta das práticas tradicionais, mas como uma estratégia complementar, integrada a um conjunto mais amplo de abordagens didático-metodológicas. A professora-pesquisadora mantém a convicção da importância de articular momentos gamificados com aulas de caráter mais convencional. Ainda assim, os resultados obtidos evidenciam o potencial da gamificação para além do ensino de Geometria, indicando sua aplicabilidade em outros conteúdos da Matemática e em diferentes contextos educativos, desde que planejada de forma intencional, crítica e sensível às particularidades dos estudantes

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo do tema estudado, esta pesquisa investigou as potencialidades da gamificação no ensino de Geometria nos Anos Finais do Ensino Fundamental, considerando um contexto marcado por dificuldades históricas relacionadas ao ensino desse campo da Matemática, bem como por baixos níveis de interesse e engajamento dos estudantes. A proposta buscou analisar de que forma a utilização de atividades gamificadas poderia contribuir para tornar as aulas de Geometria mais significativas, participativas e alinhadas às necessidades dos alunos.

Em resposta ao problema de pesquisa proposto, foi possível verificar que a aplicação da sequência didática gamificada contribuiu para ampliar o interesse, a motivação e o engajamento dos estudantes nas aulas de Geometria. Os dados analisados indicam que, após a intervenção, os alunos passaram a se envolver de maneira mais ativa nas atividades propostas, demonstrando maior disposição para participar das aulas. Dessa forma, considera-se que o problema de pesquisa foi respondido, na medida em que a gamificação se mostrou uma estratégia pedagógica capaz de impactar positivamente a relação dos estudantes com o conteúdo geométrico.

No que se refere aos objetivos da pesquisa, entende-se que estes foram atendidos na medida em que a investigação possibilitou compreender como a utilização de atividades gamificadas influenciou o interesse, a motivação e o engajamento dos alunos nas aulas de Geometria. A análise dos dados permitiu identificar avanços significativos nesses aspectos, ao mesmo tempo em que evidenciou limites da proposta, uma vez que nem todos os estudantes responderam de forma homogênea às atividades desenvolvidas. Dessa forma, os objetivos propostos foram alcançados de maneira consistente, ainda que os resultados indiquem a necessidade de cautela na generalização dos achados e de aprofundamento das reflexões sobre a inclusão de diferentes perfis de alunos.

A metodologia utilizada nesta pesquisa consistiu na aplicação de uma sequência didática composta por cinco aulas gamificadas, acompanhada da coleta de dados por meio de formulários aplicados antes e após a intervenção, além da análise qualitativa das respostas abertas dos alunos. Partiu-se de uma abordagem de natureza qualitativa, com apoio de dados quantitativos descritivos, permitindo compreender não apenas mudanças nas percepções dos estudantes, mas também aspectos emocionais e relacionais envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Os resultados apontam para a gamificação como uma estratégia pedagógica promissora no ensino de Geometria, especialmente por favorecer a participação ativa, o trabalho em equipe e o fortalecimento do vínculo entre professora e alunos. Observou-se que muitos estudantes relataram maior interesse pelas aulas e destacaram positivamente a interação e a colaboração entre os colegas. Por outro lado, os dados também evidenciaram limites da proposta, como o relato de ansiedade por parte de uma aluna e o desconforto manifestado por estudantes mais tímidos, indicando que a gamificação, por si só, não é suficiente para atender a todos os perfis de aprendizagem.

Diante do exposto, faz-se necessário que futuras aplicações da sequência didática considerem ajustes que ampliem as possibilidades de participação dos alunos mais reservados, sem desconsiderar a importância da interação e da aprendizagem colaborativa. Além disso, é preciso que novas pesquisas investiguem a aplicação da gamificação em outros conteúdos da Matemática e em diferentes contextos escolares, bem como analisem seus efeitos a médio e longo prazo, aprofundando a compreensão sobre seus impactos pedagógicos. Ainda nesse contexto de aplicações futuras, um possível desdobramento desta pesquisa é a de investigar o potencial da sequência didática na melhora da aprendizagem dos alunos.

A partir de uma análise crítica e reflexiva dos resultados encontrados, entende-se que a gamificação não deve ser compreendida como uma solução única ou definitiva para os desafios do ensino de Geometria. Somos levados a acreditar que seu potencial reside justamente na forma como é integrada a um conjunto mais amplo de estratégias didático-metodológicas, exigindo planejamento cuidadoso, mediação docente constante e sensibilidade às dimensões cognitivas e emocionais dos estudantes.

Em suma, conclui-se que a pesquisa atingiu seu objetivo principal ao evidenciar que a gamificação pode contribuir de maneira significativa para tornar o ensino de Geometria mais envolvente e significativo. Sintetizando, o estudo reforça a importância de práticas pedagógicas que superem abordagens excessivamente expositivas, promovendo a participação ativa dos alunos e respeitando a diversidade de perfis presentes na sala de aula, em consonância com os objetivos educacionais propostos no início desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALMARSHEDI, Alaa; WANICK, Vanissa; WILLS, Gary B.; RANCHHOD, Ashok. Gamification and behaviour. In: STIEGLITZ, Stefan et al. (org.). *Gamification: using game elements in serious contexts*. Cham: Springer, 2017. p. 19–30.

ÁVILA, Geraldo. Reflexões sobre o ensino de geometria. *Revista do Professor de Matemática*, Rio de Janeiro, n. 71, 2009.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BURKE, Brian. *Gamificação: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias*. São Paulo: DVS Editora, 2015.

CALDATTO, Marlova Estela; PAVANELLO, Regina Maria. Um panorama histórico do ensino de geometria no Brasil: de 1500 até os dias atuais. *Quadrante*, v. 24, n. 1, 2015.

DÍAZ, Iván Ángel Encalada. Aprendizaje en las matemáticas: la gamificación como nueva herramienta pedagógica. *Horizontes: Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, v. 5, n. 17, p. 311–326, jan./mar. 2021.

ESQUIVEL, Hugo. Gamificação no ensino da matemática: uma experiência no ensino fundamental. 2017. 64 p Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2007.

HUIZINGA, Johan. *Homo ludens*. 4. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000.

LANDERS, Richard N. Developing a theory of gamified learning: linking serious games and gamification of learning. *Simulation & Gaming*, v. 45, n. 6, p. 752–768, 2014.

LEIVAS, José Carlos Pinto; CURY, Helena Noronha. Análise de erros em soluções de um problema de Geometria: uma investigação com professores em formação continuada. *Revemat*, v. 5, n. 1, p. 71–83, 2010.

MATTOS, Sandra Maria Nascimento de. *Conversando sobre metodologia da pesquisa científica*. Porto Alegre: Editora Fi, 2020.

MENEZES, Cláudia Cardinale Nunes; DE BORTOLI, Robelius. Gamificação: surgimento e consolidação. *Cadernos de Comunicação Social*, São Bernardo do Campo, v. 40, n. 1, p. 267–277, jan./abr. 2018.

MIGUEL, Antônio; FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. Álgebra ou Geometria: para onde pende o pêndulo? *Pro-Posições*, v. 3, n. 1 (7), mar. 1992.

MORAN, José Manuel. *Mudando a educação com metodologias ativas*. 2015.

MORAN, José Manuel. *Metodologias ativas em sala de aula*. 2019.

PAIS, Luiz Carlos. Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da geometria. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 23., 2000. Anais. p. 24.

PAVANELLO, Regina Maria. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. *Zetetiké*, Campinas, ano 1, n. 1, 1993.

PENHA, Rodolfo Sena da et al. A análise de erros baseada em evidências como estratégia de apoio na promoção da aprendizagem matemática. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*, Curitiba, v. 21, n. 12, p. 2582–2690, 2023.

SAKAI, Kyohei; SHIOTA, Shingo. A practical study of mathematics education using gamification. In: *International Conferences ITS, ICEduTech and STE 2016*. 2016. p. 353–354.

SENA, Alexandre; COELHO, Dennis Kerr. Gamificação: uma análise das técnicas de engajamento atualmente utilizadas. In: *Proceedings of SBGames 2012*. Brasília, 2012. Tutoriais. Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

SILVA, Katiana Santos da. *Ludicidade e aprendizagem de geometria espacial nos anos iniciais do ensino fundamental*. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2024.

SOUZA, Tânia Pinto dos Santos. *O uso do desenho geométrico como motivador de aprendizagem no ensino de área de figuras planas*. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2015.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. *Gamification by design: implementing game mechanics in web and mobile apps*. Sebastopol: O'Reilly Media, 2011.

APÊNDICE A – (FORMULÁRIO A - DIAGNÓSTICO)

1) Você costuma se interessar pelas aulas de geometria?
( ) Sim, muito!
( ) Sim
( ) Mais ou menos
( ) Muito pouco
( ) Nada

2) Você acha fácil aprender os conteúdos de geometria?
( ) Sim, muito fácil!
( ) Sim, de forma geral
( ) Às vezes tenho dificuldade
( ) Tenho bastante dificuldade
( ) Tenho muita dificuldade

3) Você se sente motivado nas aulas de matemática? Principalmente nas aulas de geometria?
( ) Sim, muito motivado
( ) Sim
( ) Mais ou menos
( ) Pouco motivado
( ) Nada

4) Você gostaria que as aulas de geometria tivessem atividades diferentes, como jogos ou desafios?
( ) Sim, com certeza
( ) Sim
( ) Talvez
( ) Não vejo necessidade
( ) Não

5) De 0 a 10, como você avalia atualmente o seu interesse por geometria?
( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10

6) Escreva como você se sente em relação às aulas de geometria. O que você mais gosta e o que acha mais difícil nessa disciplina?

_____

_____

_____

APÊNDICE B – (FORMULÁRIO B - PÓS-ATIVIDADES)

1) Participar dos quizzes e jogos educativos fez você se interessar por geometria?
( ) Sim, muito
( ) Sim
( ) Mais ou menos
( ) Muito pouco
( ) Nada

2) As atividades gamificadas ajudaram você a compreender melhor os conteúdos de geometria?
( ) Sim, muito
( ) Sim
( ) Mais ou menos
( ) Muito pouco
( ) Nada

3) Você se sentiu mais envolvido e participativo durante as aulas por causa dos jogos e desafios educativos?
( ) Sim, muito
( ) Sim
( ) Mais ou menos
( ) Muito pouco
( ) Nada

4) Você gostaria que esse tipo de atividade (quizzes e jogos educativos) fosse utilizado mais vezes nas aulas de matemática?
( ) Sim, muito
( ) Sim
( ) Mais ou menos
( ) Muito pouco
( ) Nada

5) De 0 a 10, como você avalia a experiência de aprender geometria através de quizzes e jogos educativos?
( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10

6) Escreva o que você mais gostou nas atividades com quizzes e jogos educativos e o que você acha que pode ser melhorado.

_____

_____

APÊNDICE C – (PERGUNTAS DA ATIVIDADE 1 – PASSA OU REPASSA MATEMÁTICO)

NÍVEL FÁCIL:

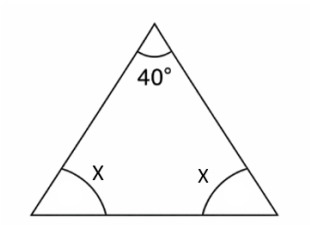
1- Quantos lados tem um quadrado?
2- O que é um ângulo reto?
3- Como se chama um polígono de 3 lados?
4- Me chamo pentágono. Tenho quantos ângulos?
5- Me chamo octógono. Tenho quantos vértices?

NÍVEL MÉDIO:

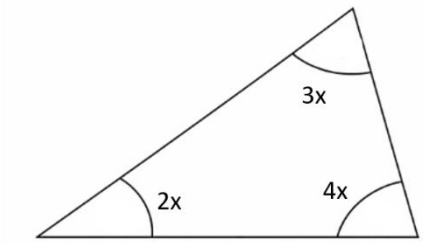
1- Qual o valor da soma dos ângulos internos de um triângulo?
2- Como se chama um triângulo que tem os 3 lados iguais?
3- Como se chama um polígono de 10 lados?
4- Me chamo eneágono, quantos lados tenho?
5- Sou um triângulo escaleno, quantos pares de lados iguais eu tenho?

NÍVEL DIFÍCIL:

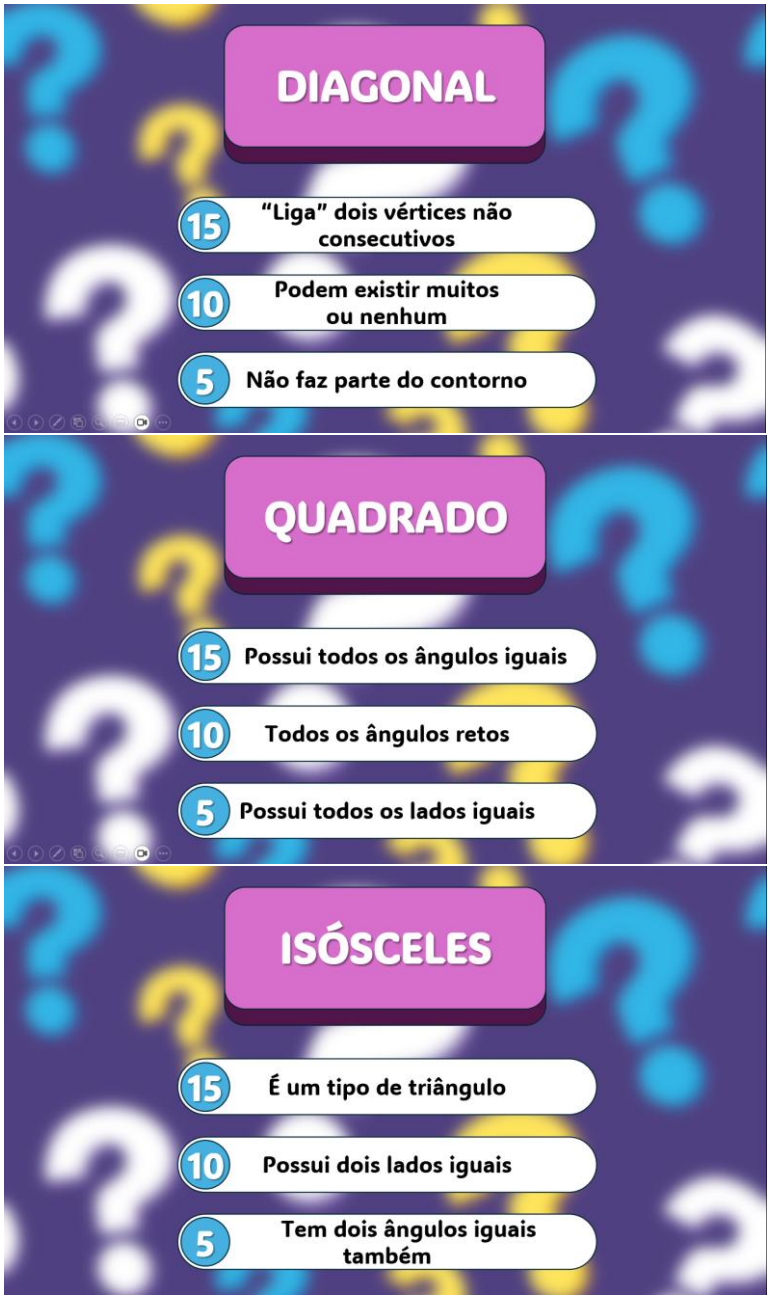
1- Num triângulo isósceles temos os seguintes ângulos. Quanto vale x?

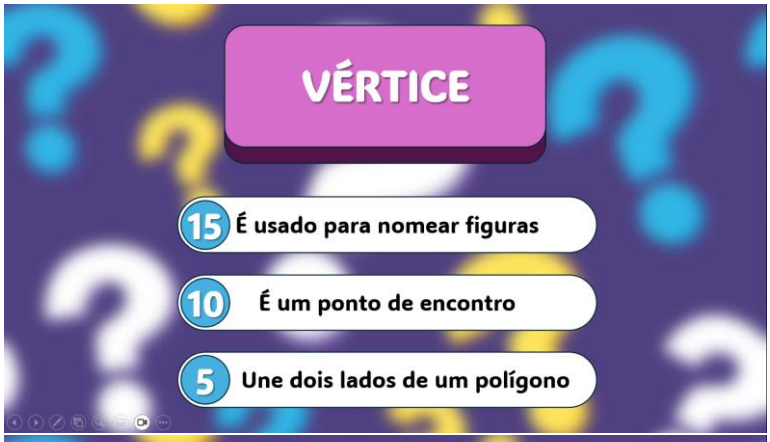


2- Num triângulo equilátero todos os lados e ângulos são iguais. Quanto mede cada ângulo?
3- Meu nome começa com H e sou formado por 7 lados. Quem sou eu?
4- Sou o único polígono sem diagonais. Eu sou um _____.
5- Calcule x.

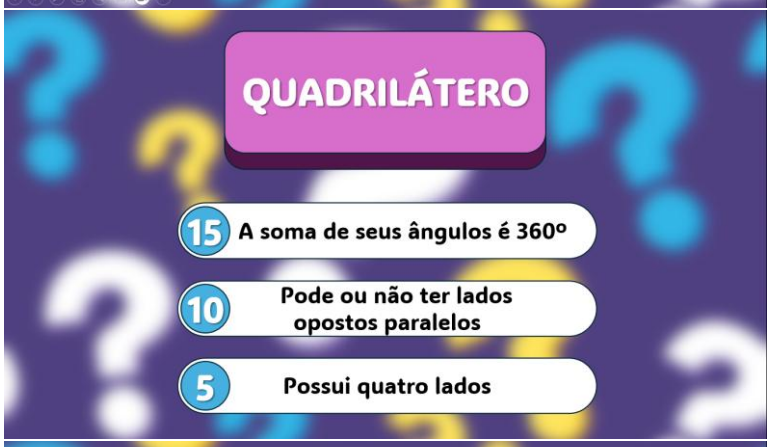


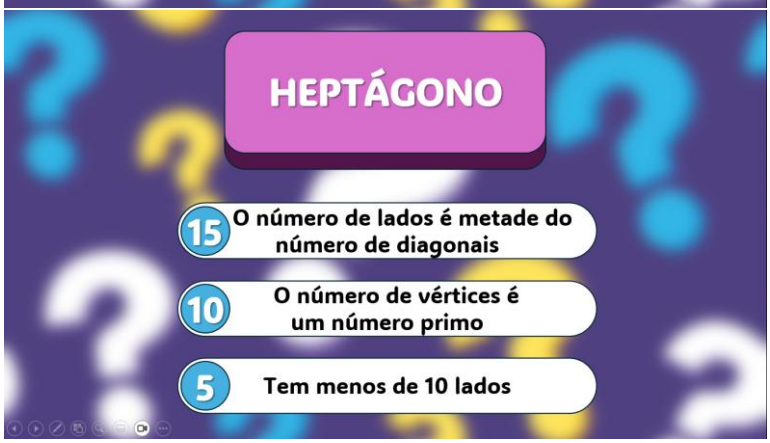
APÊNDICE D – (PERGUNTAS DA ATIVIDADE 2 – JOGO DAS TRÊS PISTAS)

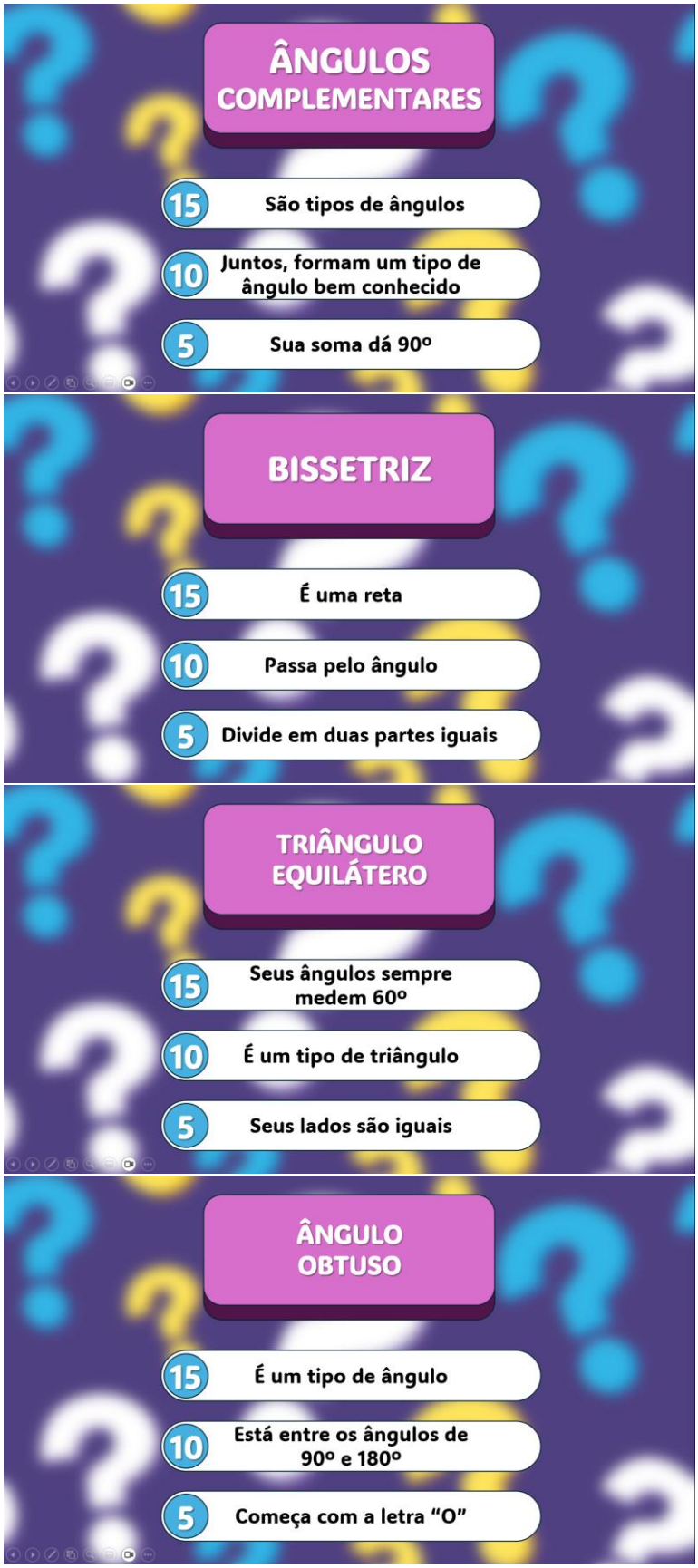


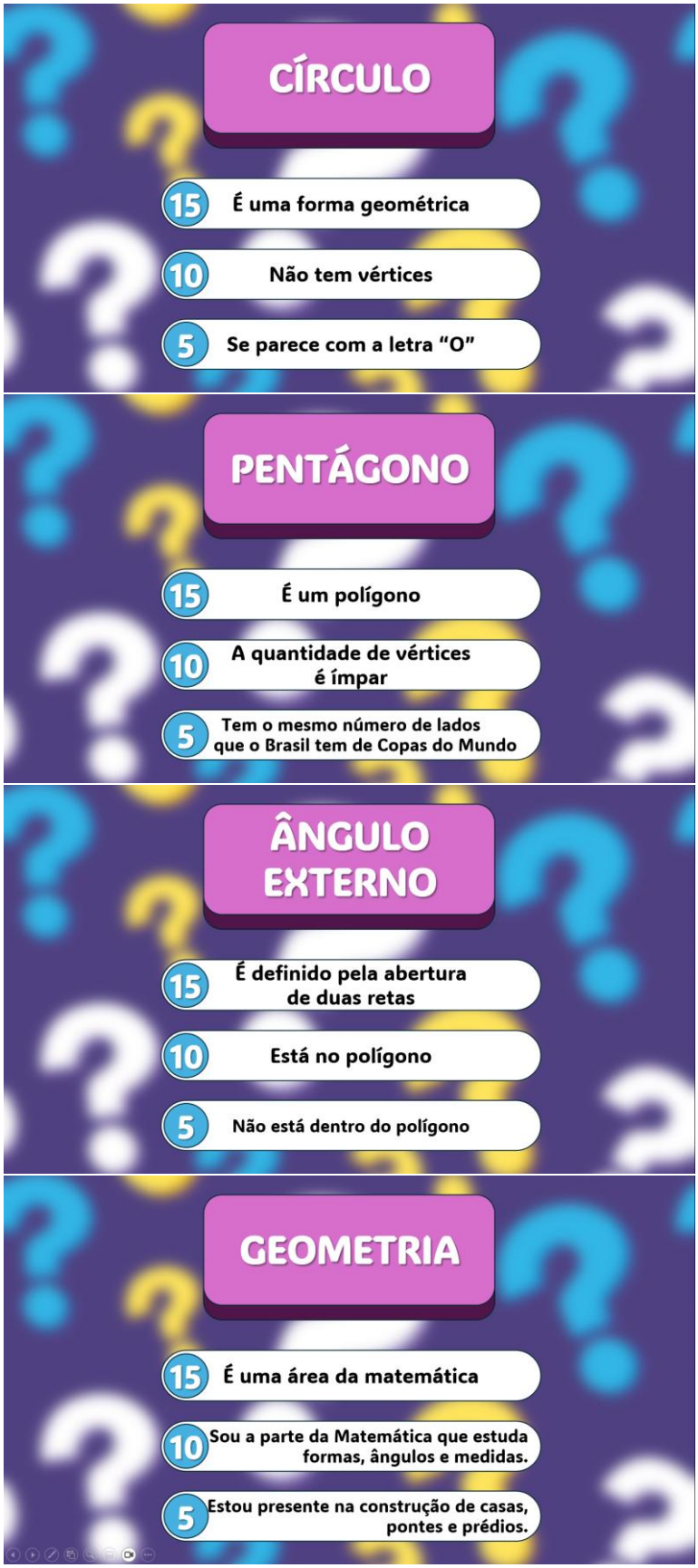

VÉRTICE
15 É usado para nomear figuras
10 É um ponto de encontro
5 Une dois lados de um polígono

OCTÓGONO
15 É encontrado num esporte
10 Está presente nas placas de PARE no trânsito
5 Possui oito ângulos internos

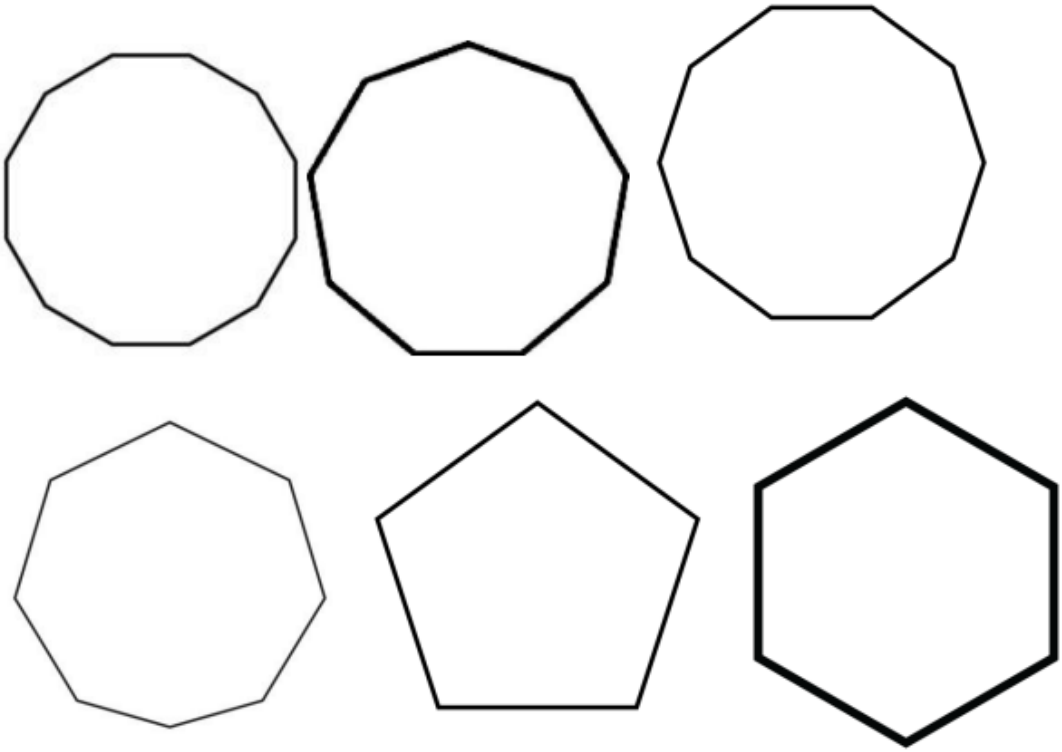

QUADRILÁTERO
15 A soma de seus ângulos é 360º
10 Pode ou não ter lados opostos paralelos
5 Possui quatro lados


HEPTÁGONO
15 O número de lados é metade do número de diagonais
10 O número de vértices é um número primo
5 Tem menos de 10 lados


ÂNGULOS COMPLEMENTARES
15 São tipos de ângulos
10 Juntos, formam um tipo de ângulo bem conhecido
5 Sua soma dá 90º
BISSETRIZ
15 É uma reta
10 Passa pelo ângulo
5 Divide em duas partes iguais
TRIÂNGULO EQUILÁTERO
15 Seus ângulos sempre medem 60º
10 É um tipo de triângulo
5 Seus lados são iguais
ÂNGULO OBTUSO
15 É um tipo de ângulo
10 Está entre os ângulos de 90º e 180º
5 Começa com a letra "O"


CÍRCULO
15 É uma forma geométrica
10 Não tem vértices
5 Se parece com a letra "O"
PENTÁGONO
15 É um polígono
10 A quantidade de vértices é ímpar
5 Tem o mesmo número de lados que o Brasil tem de Copas do Mundo
ÂNGULO EXTERNO
15 É definido pela abertura de duas retas
10 Está no polígono
5 Não está dentro do polígono
GEOMETRIA
15 É uma área da matemática
10 Sou a parte da Matemática que estuda formas, ângulos e medidas.
5 Estou presente na construção de casas, pontes e prédios.

APÊNDICE E – (FOLHA DA ATIVIDADE – JOGO DOS POLÍGONOS)

NOME	POLÍGONO	DIAGONAIS	SOMA DOS ÂNGULOS
DODECÁGONO			
ENEÁGONO			
DECÁGONO			
OCTÓGONO			

PENTÁGONO			
HEXÁGONO