



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Laís Cândido dos Santos

Tabuleiro Platônico: um jogo pedagógico para o ensino-
aprendizagem dos Sólidos de Platão

Rio Tinto – PB
2023

Laís Cândido dos Santos

Tabuleiro Platônico: um jogo pedagógico para o ensino-aprendizagem dos Sólidos de Platão

Trabalho Monográfico apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Matemática como requisito parcial para obtenção
do título de Licenciada em Matemática.

Orientador(a): Profa. Ma. Agnes Liliane Lima
Soares de Santana

Rio Tinto – PB
2023

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S237t Santos, Laís Cândido Dos.

Tabuleiro Platônico: um jogo pedagógico para o ensino-aprendizagem dos Sólidos de Platão / Laís Cândido Dos Santos. - Rio Tinto, 2023.

70 f.

Orientação: Agnes Liliane Lima Soares de Santana.
TCC (Graduação) - UFPB/CCAE.

1. Jogos de Tabuleiro. 2. Teste de Jogabilidade. 3. Ensino da Matemática. I. Santana, Agnes Liliane Lima Soares de. II. Título.

UFPB/CCAE

CDU 371.3

Laís Cândido dos Santos

Tabuleiro Platônico: um jogo pedagógico para o ensino-aprendizagem dos Sólidos de Platão

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Profa. Ma. Agnes Liliane Lima Soares de Santana.

Aprovado em: 31 / 10 / 2023

BANCA EXAMINADORA

Agnes Liliane L. Soares de Santana
Profa. Ma. Agnes Liliane Lima Soares de Santana (Orientadora) – UFPB/DCX

Claudilene Gomes da Costa
Profa. Dra. Claudilene Gomes da Costa – UFPB/DCX

Carlos Alex Alves
Prof. Me. Carlos Alex Alves – Doutorando UNESP/PPGEEdC

Dedico este trabalho a minha mãe, irmãs e irmãos, que são uma fonte constante de força, incentivo e carinho. Ao meu amado Douglas, pelo companheirismo e amor. O sentimento que tenho por vocês é profundo e infindável.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me guiar e me fortalecer durante todo esse processo. Sem sua presença, eu não teria encontrado a força e a perseverança necessárias para perseguir meu sonho;

A minha mãe, por ser forte, corajosa e guerreira na vida. Sempre esteve ao meu lado, acreditando em mim desde o princípio e me incentivando a seguir em busca do meu sonho. Essa vitória é nossa! Te amo profundamente, mãe;

Ao meu pai, pelo dom da vida. Embora não esteja mais fisicamente presente, seu legado vive em mim e em todas as realizações deste trabalho! Saudades eterna, pai;

As minhas irmãs e irmãos, que foram a primeira ponte de auxílio para que eu pudesse realizar esse sonho e seguir persistindo. A minha vitória também é a de vocês;

Ao meu noivo Douglas, que mesmo chegando um pouco depois, foi apoio, amor e força nos dias que nem eu mesmo acreditava em mim. Agradeço por enxugar minhas lágrimas e por celebrar cada conquista ao longo deste processo. Te amo demasiadamente, “vidoca”!

Aos colegas de sala, expresso minha gratidão pelas valiosas trocas de experiências, pelo convívio, pelas alegrias e incertezas compartilhadas ao longo de nossa jornada. Em especial a minha amiga Marilene, ou simplesmente Mari. Suas ajudas, risadas compartilhadas e nossos encontros à tarde para estudar, desabafar e saborear aquele tradicional café com bolacha sete capas e bolo de trigo foram inesquecíveis. Obrigada por ter amenizado o peso desse processo;

A minha orientadora Agnes, pelo estímulo, oportunidades e colaboração nessa trajetória;

A todos os professores que passaram na minha vida, expresso minha sincera gratidão por seu conhecimento, orientação e inspiração ao longo da minha jornada acadêmica. Suas contribuições foram inestimáveis para o meu crescimento e aprendizado. Obrigada por moldar meu caminho e minha visão de mundo;

Por fim, quero expressar minha profunda gratidão a todos que de alguma forma contribuíram

para a realização desse sonho. Suas ideias, apoio e incentivo foram inestimáveis. A todos que compartilharam uma parte desta jornada, meu sincero agradecimento.

O futuro é o passado em preparação.

Pierre Dac.

RESUMO

Muitos estudantes frequentemente encontram desafios no estudo da Geometria Espacial, especialmente quando abordam os Sólidos de Platão. Muitas vezes, eles têm dificuldade em compreender e visualizar os conceitos, propriedades e relações envolvidos nesses sólidos. Parte dessa dificuldade pode ser atribuída à escassez de recursos didáticos disponíveis para explorar tal objeto de conhecimento. Adicionalmente, a falta de abordagem abrangente desses sólidos nos livros didáticos muitas vezes resulta em um enfoque excessivamente teórico e na ênfase em demonstrações algébricas nas aulas. Com isso, a utilização de jogos como estratégia metodológica pode representar uma alternativa eficaz de aprendizagem, pois desta forma é possível relacionar a compreensão e apreensão dos significados sem deixar de lado as aplicações dos conceitos. Frente ao exposto, a presente pesquisa teve como objetivo geral elaborar um jogo de tabuleiro para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dos Sólidos de Platão. Para garantir a eficiência do jogo, foram realizados testes de jogabilidade com dois grupos focais. Grupos estes formados por cinco licenciandos do curso de Matemática no Campus IV da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e com dezessete alunos do 2º e 3º ano do ensino médio da Escola Estadual Indígena de Ensino Fundamental e Médio Cacique Domingos Barbosa dos Santos, localizada na Aldeia Jaraguá em Rio Tinto-PB, respectivamente. Para fundamentar este trabalho foram utilizados como referencial teórico os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e autores como Pavanello (1989), Lorenzato (1995), Smole, Diniz e Cândido (2007), Rêgo e Rêgo (2013). A metodologia utilizada na pesquisa em relação à natureza da abordagem do objeto foi a qualitativa, quanto aos objetivos foi utilizada a abordagem exploratória e, por fim, quanto aos procedimentos técnicos de investigação, pesquisa participante. Os resultados obtidos indicaram que o Tabuleiro Platônico possui potencial para se tornar uma ferramenta relevante, tanto para o ensino quanto para o entretenimento, proporcionando uma experiência de aprendizado envolvente e divertida. Além disso, o jogo é flexível e pode ser adaptado para explorar outros objetos de conhecimento não só matemáticos, mas também de outras áreas educacionais.

Palavras-chave: Jogos de tabuleiro. Teste de jogabilidade. Ensino da Matemática.

ABSTRACT

Many students often encounter challenges in the study of Spatial Geometry, especially when they delve into Plato's Solids. Often, they have difficulty comprehending and visualizing the concepts, properties, and relationships involved in these solids. Part of this difficulty can be attributed to the scarcity of educational resources available to explore this area of knowledge. Additionally, the lack of comprehensive coverage of these solids in textbooks often results in an overly theoretical approach and an emphasis on algebraic demonstrations in classes. Therefore, the use of games as a methodological strategy can represent an effective alternative for learning, as it allows for the connection between understanding and grasping meanings without neglecting the practical applications of the concepts. In light of the above, the present research aimed to develop a board game to aid in the teaching and learning process of Plato's Solids. To ensure the efficiency of the game, playability tests were conducted with two focus groups. These groups consisted of five mathematics education students at Campus IV of the Federal University of Paraíba (UFPB) and seventeen students from the 2nd and 3rd years of high school at the Indigenous State School of Elementary and Secondary Education Cacique Domingos Barbosa dos Santos, located in the Jaraguá Village in Rio Tinto-PB, respectively. The theoretical framework for this work included the National Curriculum Parameters (PCN), the National Common Curriculum Base (BNCC), and authors such as Pavanello (1989), Lorenzato (1995), Smole, Diniz, and Cândido (2007), and Rêgo and Rêgo (2013). The research methodology used regarding the nature of the object's approach was qualitative, while exploratory approach was used for the objectives, and participatory research for the technical investigation procedures. The results obtained indicated that the Platonic Board has the potential to become a relevant tool for both education and entertainment, providing an engaging and enjoyable learning experience. Furthermore, the game is flexible and can be adapted to explore other areas of knowledge, not only in mathematics but also in other educational fields.

Keywords: Board games. Playability test. Mathematics education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Representação e planificação do Tetraedro.....	24
Figura 2	Representação e planificação do Icosaedro.....	25
Figura 3	Representação e planificação do Octaedro.....	25
Figura 4	Representação e planificação do Hexaedro.....	26
Figura 5	Representação e planificação do Dodecaedro.....	26
Figura 6	Tabuleiro de <i>Kalah</i>	30
Figura 7	Rainha Neferti do Egito jogando o <i>Senet</i>	31
Figura 8	Tabuleiro e peças de <i>Senet</i> (séc. XIV a.C.) com o nome do Faraó.....	31
Figura 9	O jogo Ouri.....	32
Figura 10	O jogo Bao da Tanzânia.....	32
Figura 11	Modelo de baixa fidelidade do jogo.....	36
Figura 12	O Tabuleiro Platônico.....	38
Figura 13	Dado do jogo.....	38
Figura 14	Pinos do jogo.....	39
Figura 15	Sólidos de Platão do jogo.....	39
Figura 16	Manual de instruções do jogo.....	40
Figura 17	Cédulas de pontuação.....	40
Figura 18	Embalagem do jogo.....	41
Figura 19	Preparação dos jogadores para o teste de jogabilidade.....	44
Figura 20	Distribuição e preparação do jogo.....	45
Figura 21	Grupo focal 1 realizando o teste de jogabilidade.....	45
Figura 22	Alunos revisando o assunto de Sólidos de Platão.....	46
Figura 23	Apresentação do jogo.....	47
Figura 24	Organização do jogo.....	47
Figura 25	Alunos jogando.....	48
Figura 26	Resposta do aluno 1.....	56
Figura 27	Resposta do aluno 2.....	57
Figura 28	Resposta do aluno 3.....	57
Figura 29	Resposta do aluno 1.....	58

Figura 30	Resposta do aluno 2.....	59
Figura 31	Resposta do aluno 3.....	59
Figura 32	Resposta do aluno 1.....	60
Figura 33	Resposta do aluno 2.....	60
Figura 34	Resposta do aluno 3.....	61

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Clareza e diversão do jogo.....	52
Gráfico 2	Usaria o jogo em uma sala de aula.....	53
Gráfico 3	Nível de familiaridade com o assunto de Sólidos de Platão.....	55
Gráfico 4	Gostam de jogo de tabuleiro.....	55
Gráfico 5	O quão útil o tabuleiro platônico é para aprender sobre os sólidos de Platão.....	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Fatores para a escolha de licenciandos para testagem do jogo.....	34
Quadro 2	Apresentação das cartas do jogo.....	41
Quadro 3	Regras do jogo.....	43
Quadro 4	Pontos divertidos do jogo.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS /SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
LAB I	Laboratório do Ensino da Matemática I
MVP	Mínimo Produto Viável
PB	Paraíba
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
PROBEX	Programa de Bolsas de Extensão
RPG	<i>Role Playing Game</i>
UFPB	Universidade Federal da Paraíba

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	Apresentação do Tema.....	18
1.2	Justificativa e Problema de Pesquisa.....	19
1.3	Objetivos.....	21
1.3.1	Objetivo Geral.....	21
1.3.2	Objetivos Específicos.....	21
1.4	Estrutura do TCC.....	21
2	REVISÃO DA LITERATURA	22
2.1	A Geometria e seu Contexto Histórico.....	22
2.1.1	Sólidos de Platão: Exploração de sua Origem e Impacto Histórico.....	24
2.2	Geometria em Sala de Aula.....	27
2.3	Jogos Educacionais.....	28
2.3.1	Jogos de Tabuleiro.....	29
3	CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS	33
3.1	Classificação da Pesquisa.....	33
3.2	Recorte Espacial da Pesquisa.....	34
3.3	Instrumento de Coleta de Dados.....	35
3.4	Procedimentos Metodológicos.....	35
3.4.1	Simulação Inicial do Jogo.....	36
3.4.2	Elaboração Final do Jogo.....	36
3.5	O Tabuleiro Platônico.....	37
3.5.1	Objetivo do Jogo.....	37
3.5.2	Conhecendo as Peças.....	37
3.5.3	Preparação do Jogo.....	42
3.5.4	Como Jogar.....	43
3.5.5	Regras.....	43
3.6	Testes de Jogabilidade.....	43
3.6.1	Teste de Jogabilidade 1.....	44
3.6.2	Teste de Jogabilidade 2.....	46
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	48
4.1	Análise e Discussão das Partidas de “Ensaio”	49
4.2	Análise e Discussão do Teste de Jogabilidade com o Grupo Focal 01.....	50
4.2	Análise e Discussão do Teste de Jogabilidade com o Grupo Focal 02.....	54

5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	61
	REFERÊNCIAS.....	63
	APENDICES.....	66

1. INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação do Tema

A Geometria é uma área da Matemática que se faz presente em diversos aspectos do dia a dia, seja nas paisagens que nos cercam, nas construções que compõem o ambiente urbano ou mesmo nas características de objetos utilizados diariamente, isso é “[...] a Geometria é essencial para a compreensão e intervenção sobre o meio em que vivemos.” (Silva, 2016, p.22). Nesse sentido, a Geometria é uma área fundamental para a compreensão de fenômenos naturais e para a resolução de problemas práticos em áreas como a Arquitetura, Engenharia, Ciências Naturais e tecnologia.

Dentre as várias formas geométricas, os poliedros de Platão são sólidos que se destacam como formas especiais devido às suas particularidades que proporcionam uma beleza única e diferente (Oliveira; Almeida, 2018). Esses sólidos são um conjunto de cinco formas geométricas: o Tetraedro, Hexaedro, Octaedro, Dodecaedro e Icosaedro que possuem características matemáticas como: todas as faces são polígonos regulares e congruentes e todos os vértices concorrem ao mesmo número de arestas. A demonstração da existência desses cinco sólidos regulares foi atribuída a Platão e continuou sendo objeto de estudo e fascínio por séculos.

Apesar de sua notável beleza e singularidade, os Sólidos de Platão ainda são pouco explorados e estudados dentro da sala de aula. Embora a finalidade específica dos livros didáticos seja auxiliar no planejamento das aulas do professor, ao tratar de sólidos platônicos, não conseguem garantir plena satisfação, devido à complexidade dessas figuras multidimensionais (Silva; Cruz; Silva, 2020). Tanto que em alguns livros didáticos, esse objeto de conhecimento é frequentemente tratado de forma breve, com poucas páginas dedicadas à sua explanação. Por exemplo, em “Conexões – Matemática e suas Tecnologias vol. 5”, uma obra da Editora Moderna incluída no PNLD 2021, assim como em “Matemática em Contexto: Geometria plana e espacial”, da Editora Ática e também selecionada para o PNLD 2021, ambos livros reservam apenas duas páginas para abordar tal assunto.

Tal aspecto supracitado caracteriza-se como um problema, pois uma parte considerável dos professores utiliza somente o livro didático adotado na escola como fonte para o planejamento das suas aulas, o que pode restringir o conteúdo abordado e a metodologia utilizada ao que é proposto no livro (Nascimento; Silva; Pinheiro, 2009). Além disso, existem

vários fatores que podem contribuir para a abordagem não adequada dos sólidos de Platão em sala de aula, seja pela complexidade do assunto, pela escassez de recursos, pela não dedicação do tempo ao tema ou até mesmo pela falta de interesse dos alunos.

Com isso, a forma através da qual o assunto dos Sólidos de Platão é abordado muitas vezes não é satisfatória, resultando em uma exploração superficial e meramente teórica, sem dar a devida importância ao desenvolvimento da habilidade de visualização espacial e manipulação dos sólidos platônicos. Como consequência, os alunos enfrentam dificuldades em compreender as formas tridimensionais, calcular medidas e estabelecer relações entre os elementos dessas figuras. Segundo Nascimento (2022, p. 46):

[...] O fato do conteúdo, sólidos platônicos, ser bastante complexo, por exigir que o aluno que o esteja aprendendo use em muitos casos apenas a imaginação para compreender tal conteúdo, ou seja, existe a necessidade de que o aluno tenha em mãos materiais que representem estas figuras, materiais estes que vão desde os mais simples como a exemplo a planificação destas figuras até algo mais elaborado como construção mais elaborada destas figuras, para que assim ele possa então compreendê-lo.

Nessa vertente, recomenda-se que o professor utilize recursos visuais e ferramentas que possibilitem a visualização dos sólidos platônicos em diferentes perspectivas e ângulos, a fim de facilitar o entendimento por parte dos alunos.

Com isso, a utilização de jogos como estratégia metodológica pode representar uma alternativa, pois conforme previsto na BNCC, "a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações" (Brasil, 2018, P. 276).

E complementa: "[...] recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas" (Brasil, 2018, P. 276). Dessa forma, o jogo pode ser uma ferramenta poderosa para ajudar os alunos a aprenderem de forma mais eficaz e agradável, além de estimular o desenvolvimento de habilidades importantes para a vida.

1.2. Justificativa e Problema de Pesquisa

A escolha do tema para a pesquisa proposta neste Trabalho de Conclusão de Curso se deu, inicialmente, por motivos pessoais da autora. Dentre eles, destaca-se a sua participação no PROBEX que teve vigência durante julho/2022 a julho/2023, intitulado: "A Potencialização do

processo de ensino-aprendizagem da Geometria por meio de Metodologias Ativas atreladas às atividades lúdicas e Ferramentas Digitais", ao realizar uma pesquisa em plataformas, como a *Matific* e a do Grupo *Mathema*. Em busca de atividades para uma oficina sobre os Sólidos de Platão, observou-se uma escassez de materiais variados, com a maioria dos recursos disponíveis limitando a planificações e identificação dos sólidos platônicos através de conceitos teóricos.

Ademais, cabe destacar que muitas das atividades e jogos encontrados nessas plataformas são pagos. Tal fato pode dificultar o acesso por parte dos alunos e professores. Além disso, a limitada exploração desses sólidos nos livros didáticos também acaba tendo um impacto negativo na sala de aula, levando a um enfoque excessivamente teórico e baseado em demonstrações algébricas.

Adicionalmente, durante a participação na disciplina de LAB I, do Curso de Licenciatura em Matemática do Campus IV da UFPB, os licenciandos tiveram a oportunidade de aprender e identificar a importância da utilização dos jogos como um recurso metodológico em aulas de Matemática de forma didática, isso é, utilizando métodos, técnicas e recursos que facilitem a compreensão do conteúdo.

Nessa perspectiva, considerando as inúmeras possibilidades de aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem através do uso de jogos, é essencial estabelecer uma conexão entre esses recursos e os objetos de conhecimento da Matemática dentro da sala de aula. O propósito dos jogos usados intencionalmente com foco na educação é fomentar a criatividade e aptidões que favoreçam uma maior compreensão do conhecimento da disciplina e a convivência na escola (Silva, 2022).

Com isso, a utilização dos jogos pode incentivar a participação ativa e diversificada dos alunos, permitindo que eles aprendam e joguem juntos de forma colaborativa. Essa interação coletiva é uma das competências gerais, especificamente a competência 9, que deve ser desenvolvida pelos estudantes, conforme destacado na BNCC:

Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza. (Brasil, 2018, p. 10)

Essa Competência Geral da BNCC busca garantir que os estudantes desenvolvam habilidades e competências socioemocionais para compreender e respeitar o outro, valorizando a diversidade cultural e promovendo relações saudáveis e pacíficas.

Os jogos para ensinar Geometria podem oferecer uma série de benefícios. O uso de jogos durante as aulas que abordam conceitos de Matemática e Geometria pode contribuir para aprimorar o raciocínio dos estudantes e auxiliá-los no desenvolvimento do pensamento matemático (Cardoso, 2019). Além disso, os alunos têm a possibilidade de representar e compreender o mundo em que estão inseridos de forma mais clara e abrangente.

Dessa forma, é notório que os jogos possuem um grande potencial como ferramenta facilitadora para o ensino da Geometria. Isso se deve ao fato de que eles permitem que os alunos manipulem, observem e compreendam os conceitos de forma prática e divertida, o que contribui significativamente para o processo de aprendizagem.

Sendo assim, com esta pesquisa buscaremos apresentar uma proposta de jogo de tabuleiro que busque auxiliar no processo de ensino-aprendizagem do objeto de conhecimento Sólidos de Platão destinados às turmas do segundo e terceiro ano do Ensino Médio. Com isso, essa presente pesquisa almeja responder ao seguinte questionamento: *É possível elaborar um jogo de tabuleiro capaz de contribuir no processo de ensino-aprendizagem dos Sólidos de Platão?*

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo Geral

Elaborar um jogo de tabuleiro capaz de facilitar no processo de ensino-aprendizagem dos Sólidos de Platão.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Elucidar os principais aspectos e conceitos dos sólidos de Platão a serem incorporados no jogo;
- Identificar as estratégias e técnicas de *design* de jogos educativos e adaptá-las para o jogo;
- Criar um modelo de um jogo de tabuleiro;
- Testar a jogabilidade do jogo de tabuleiro com o intuito de aprimorar o modelo;
- Discutir os resultados da coleta de dados referentes ao jogo.

1.4. Estrutura do TCC

Esta pesquisa está dividida em cinco capítulos e eles apresentam tópicos que são divididos em subtópicos. No primeiro capítulo deste trabalho, a Introdução, tem-se a apresentação do tema da pesquisa “Tabuleiro Platônico: um jogo pedagógico para o ensino-aprendizagem dos Sólidos de Platão” que se baseia na problemática: “*Como a utilização de um jogo de tabuleiro pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dos Sólidos de Platão?*”. Adicionalmente, são delineados os motivos que justificam a escolha desse tema, proporcionando contexto acerca das razões que impulsionou a investigação dessa questão.

No segundo capítulo, Referencial Teórico, abordar-se-á a Geometria, seu contexto histórico e a fascinação das antigas civilizações por essa área, além da apresentação das características dos Sólidos de Platão e suas singularidades. Ainda é visto a presença e importância da Geometria em sala de aula, relacionando as competências gerais da BNCC. Apresenta os jogos educacionais como ferramenta para estimular o ensino de Matemática, com foco nos jogos de tabuleiro como recursos facilitadores de aprendizagem.

No terceiro Capítulo, Metodologia, descreve-se o desenho da pesquisa, ou seja, sua classificação de acordo com a natureza de abordagem, além dos sujeitos e a metodologia da intervenção da pesquisa. Está descrito detalhadamente o processo de intervenção, descrevendo a atividade realizada e como elas ocorreram. Tem-se uma descrição completa do jogo, abrangendo seus objetivos, peças, procedimentos de preparação, instruções sobre como jogá-lo e as regras que regem o jogo.

No quarto Capítulo, Resultados e discussões, são apresentados e discutidos os dados e impressões coletadas com os grupos focais. No quinto Capítulo, Considerações Finais, é delineado as percepções extraídas da análise dos resultados e as expectativas relacionadas ao Tabuleiro Platônico como uma ferramenta pedagógica.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Nas seções seguintes, será apresentado o processo histórico da Geometria, o surgimento e as singularidades dos sólidos de Platão; discorre sobre a abordagem da Geometria em sala de aula e expõe sobre os Jogos educacionais no processo de ensino-aprendizagem.

2.1. A Geometria e seu Contexto Histórico

Geometria, ou medida da terra, é uma das áreas mais antigas da Matemática, estudada desde a antiguidade por diferentes civilizações, como a Mesopotâmia, o Egito e a Grécia Antiga. Mas, “É muito comum lermos que a Geometria surgiu as margens do Nilo, devido à necessidade de medir a área das terras a serem redistribuídas, após as enchentes entre os que haviam sofrido prejuízos” (Roque, 2012, p. 100), então devido a essa necessidade, eles utilizavam de cálculos aproximados para as medições das terras. Porém, segundo Pavanello (1989, p.13):

É difícil precisar quando o homem começou a desenvolver o conhecimento geométrico, o que parece é que foi construído de forma empírica, como resposta às necessidades de ordens práticas da comunidade, como a necessidade de demarcação de terras e a construção de moradias mais avançadas para abrigar homens, animais e alimentos.

Na Mesopotâmia, a Geometria era principalmente prática e aplicada, envolvendo cálculos de áreas de campos, rendimentos dos terrenos e número de trabalhadores necessários. Também abrange cálculos de taludes, que são terrenos inclinados para gerar estabilidade no solo e tabiques, paredes usadas para fazer divisórias em casas. Além de alicerces de templos, poços e canais (Gaspar, 2003). Os mesopotâmios utilizavam conhecimentos geométricos para resolver seus problemas práticos do dia a dia, no entanto, os mesopotâmios não possuíam uma estrutura matemática formalizada com axiomas e provas matemáticas.

A Geometria egípcia, assim como a mesopotâmica, também era conhecida por ser prática e aplicada, sem um sistema formal de axiomas ou provas matemáticas. Havia problemas de medidas de volumes e áreas de figuras planas e sólidos. Eles calculavam áreas de retângulos, triângulos e trapézios, estimavam π (Pi), calculavam o volume de pirâmides, cilindros e possivelmente a área de um hemisfério (Gaspar, 2003).

Os egípcios tiveram um papel importante no avanço da Matemática e da Geometria na antiguidade, sendo suas contribuições significativas e influenciando outras civilizações que vieram depois. No entanto, foi na Grécia antiga que a Geometria alcançou um alto nível de rigor lógico, com o estabelecimento de axiomas e a apresentação de provas matemáticas, graças ao trabalho de renomados matemáticos como Euclides, Pitágoras, Tales e Platão.

Platão, em sua academia em Atenas, valorizava o conhecimento matemático, especialmente a Geometria. Ele atribuía grande importância a esta disciplina, tanto que ordenou a escrita da frase “não entre ninguém que não seja geômetra” acima da porta de entrada de sua academia (Crescenti, 2005) destacando assim sua valorização e admiração por esta área.

2.1.1. Sólidos de Platão: uma Exploração de sua origem e Impacto Histórico

Os sólidos platônicos são formas geométricas conhecidas desde a antiguidade. Estudados por Platão e seus seguidores “eles são chamados sólidos de Platão em homenagem ao famoso filósofo que tentou explicar a natureza de todas as coisas a partir deles” (Justino, 2011, p. 17). Dessa maneira, Platão foi o primeiro filósofo a demonstrar que existem apenas cinco poliedros regulares. Esses sólidos platônicos eram associados aos quatro elementos da natureza – fogo, ar, água e terra, já o dodecaedro era associado ao universo. Segundo Pereira,

Platão associa a cada um desses quatro sólidos um elemento: Por ser o mais estável de todos ele associa o cubo à terra. O octaedro, que é melhor visualizado suspenso pelos ângulos opostos, dá uma imagem de mobilidade e é associado ao ar. O tetraedro, por ter o menor número de faces, sendo mais ‘leve’, e por ter os ângulos sólidos mais ‘afiados’ é associado ao fogo. No outro extremo a água é associada ao icosaedro por este ter mais faces. Resta um quinto sólido, o qual teria sido [...] usado para ‘bordar as constelações em todo o céu’ [...] o dodecaedro é formado por doze pentágonos regulares e conta com 20 ângulos sólidos (Pereira, 2019, p. 12).

Devido à sua significância, esses poliedros regulares recebem a designação de "Sólidos de Platão". A fim de qualificar como um sólido platônico, é necessário atender às condições a seguir: “todas as faces têm o mesmo número de arestas de cada vértice parte o mesmo número de arestas a Relação de Euler é válida” (Souza, 2013, p. 74).

Assim, temos somente cinco poliedros de Platão. A seguir, é possível observar a representação de cada um desses poliedros regulares convexos, bem como a correspondente planificação de suas superfícies. Na figura 1, é possível ver o Tetraedro.

Figura 1 – Representação e planificação do Tetraedro

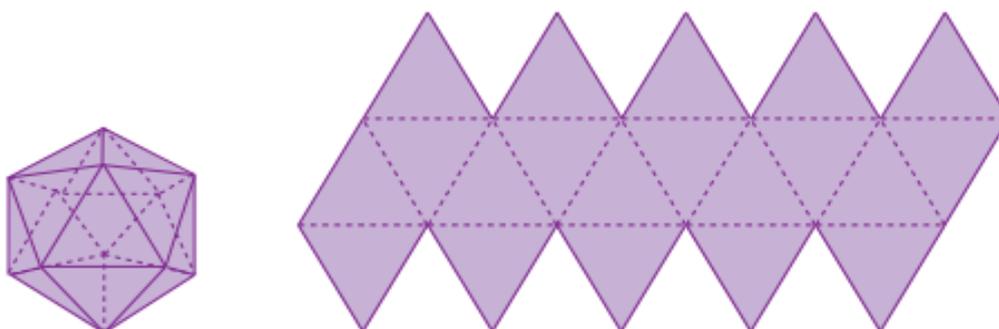


Fonte: Dante; Viana, 2020.

O Tetraedro, composto por quatro triângulos equiláteros, é relacionado ao elemento fogo devido à sua nitidez e simplicidade. É o mais fundamental dos sólidos regulares e também era conhecido como "puramís" na Grécia, originando a palavra "pirâmide" (Sutton, 2015). Além disso, possui seis arestas e doze vértices e quatro faces.

Em seguida, na figura 2 pode-se observar o Icosaedro,

Figura 2 – Representação e planificação do Icosaedro

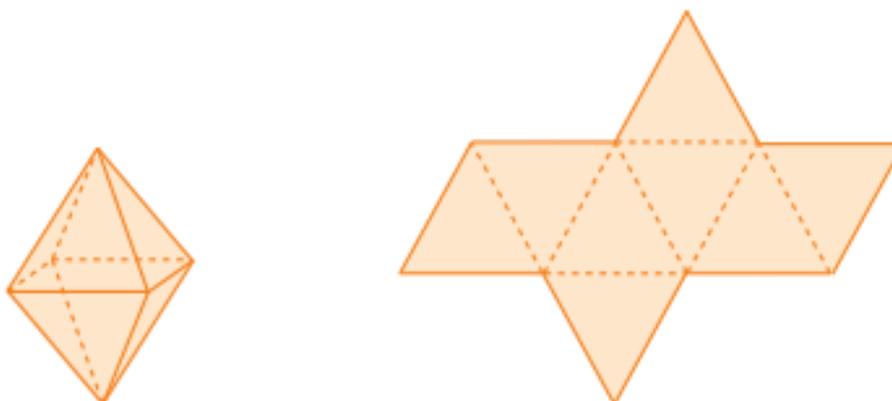


Fonte: Dante; Viana, 2020.

Esse sólido Platônico, o Icosaedro, ele é formado por vinte triângulos equiláteros, com cinco encontrando-se em cada vértice. Apresenta eixos de rotação duplos, triplos e quádruplos que compõem sua simetria icosaédrica. Platão vinculou o icosaedro à água devido à densidade desse elemento (Sutton, 2015). Além disso, ele possui trinta arestas, doze vértices e vinte faces.

Na figura 3, observa-se o Octaedro,

Figura 3 - Representação e planificação do Octaedro

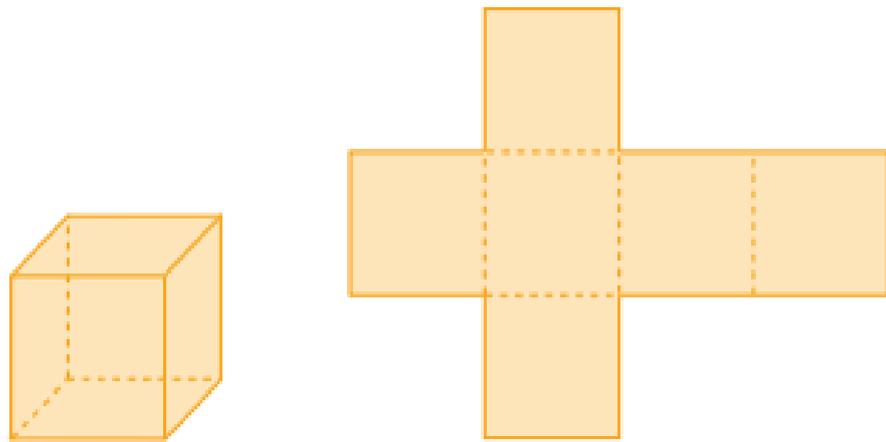


Fonte: Dante; Viana, 2020.

O Octaedro consiste em oito triângulos equiláteros que se encontram em quatro vértices cada. Platão o via como um intermediário entre o Tetraedro (fogo) e o Icosaedro (água), associando-o ao elemento ar (SUTTON, 2015). Ele possui oito faces triangulares, doze arestas e seis vértices.

Na figura 4, é apresentado o Hexaedro:

Figura 4 - Representação e planificação do Hexaedro

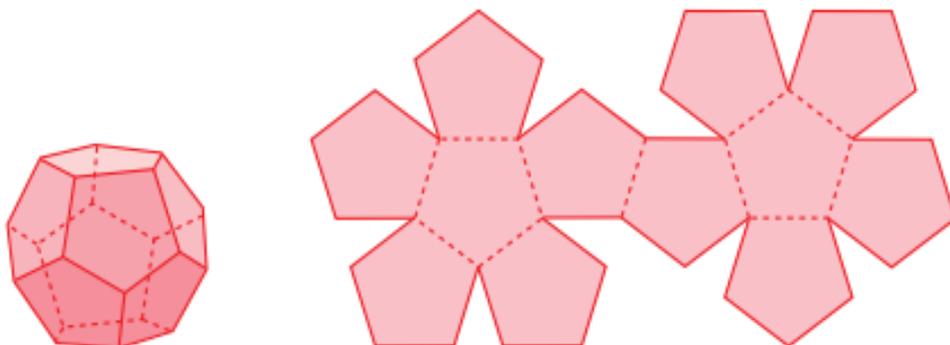


Fonte: Dante; Viana, 2020.

O Hexaedro exibe simetria octaédrica. Platão conectou-o ao elemento terra devido à estabilidade proporcionada por suas bases quadradas. A orientação do cubo reflete nossa percepção espacial, abrangendo as direções norte, sul, leste, oeste, zênite e nadir (Sutton, 2015). Ele possui doze arestas, oito vértices e seis faces.

Já na figura 5, tem-se o Dodecaedro,

Figura 5 – Representação e planificação do Dodecaedro



Esse sólido Platônico, o Dodecaedro é composto por doze faces pentagonais regulares, três em cada vértice, e simetria icosaédrica. Platão mencionou enigmaticamente no Timeu que o Dodecaedro representaria a estrutura usada por Deus para criar as constelações no céu (SUTTON, 2015). Além disso, esse sólido de Platão contém trinta arestas e vinte vértices.

Em suma, Platão considerava que a Matemática era a chave para entender o mundo natural, e essa visão se refletia em suas associações simbólicas entre esses sólidos geométricos regulares e os elementos da natureza.

2.2. Geometria em sala de aula

O ensino da Geometria é fundamental no currículo de Matemática, mas a sua ausência nos primeiros anos de escolarização pode causar dificuldades e desafios na aprendizagem ao longo os anos. Para Lorenzato (1995), sem o conhecimento em Geometria, a leitura interpretativa do mundo fica incompleta, a comunicação de ideias é reduzida e a visão da Matemática é distorcida.

Em outras palavras, é imprescindível entender a Geometria desde os anos iniciais para poder compreender e identificar o mundo, tendo em vista que ela está diretamente presente em tudo ao nosso redor, seja nas construções civis, nas artes ou até mesmo na natureza.

Com isso, para a ampliação de conhecimentos importantes, estudar Geometria é essencial para desenvolver o pensamento geométrico e o raciocínio visual, habilidades fundamentais para resolver situações do cotidiano e compreender outras áreas do conhecimento (Lorenzato, 1995). Algumas das competências gerais presentes na BNCC podem vir a serem desenvolvidas pelos estudantes no estudo da Geometria, como:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações,

experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (Brasil, 2018, p. 9).

Promover o desenvolvimento dessas competências nos alunos é possibilitar que ele tenha a curiosidade, a reflexão crítica, a criatividade e a capacidade de argumentação para compreender o mundo e agir de forma responsável e ética.

Com isso, é importante que o professor desempenhe um papel imprescindível no processo de ensino, ou seja, suas experiências, conhecimentos e metodologias são cruciais neste processo de aprendizagem dos alunos.

2.3. Jogos Educacionais

Propiciar ao aluno uma sala de aula mais próxima de sua realidade pode ser vista como algo bom e prazeroso e um dos recursos que pode ser utilizado para essa aproximação são os jogos. Sobre suas contribuições para o ensino, é possível encontrar referências sobre os jogos desde os PCN (Brasil, 1998, p. 47)

Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes - enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e das possibilidades de alterá-las quando o resultado não é satisfatório – necessárias para aprendizagem da Matemática.

Nesse sentido, os jogos são considerados uma importante alternativa para estimular o ensino-aprendizagem de Matemática nas salas de aula, isso porque ele é capaz de proporcionar uma aprendizagem ativa com maior engajamento. Além disso “[...] o aluno pode desenvolver seu potencial de participação, cooperação, respeito mútuo e crítica” (Smole; Diniz; Cândido, 2007, p. 1), ou seja, a inserção dos jogos pode proporcionar aulas mais dinâmicas e significativas para os alunos.

Ademais, os jogos quando bem pensados e planejados podem promover o desenvolvimento de várias habilidades em sala de aula, como observação, análise, reflexão e argumentação, entre outros fatores (Smole; Diniz; Cândido, 2007), além de promover um maior engajamento com a disciplina e facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos em um contexto prático e significativo.

No entanto, é importante destacar que apenas o uso de jogos não garante o pleno desenvolvimento das habilidades. É essencial que o professor planeje cuidadosamente a incorporação de jogos em suas aulas de Matemática, isso porque a escolha e exploração cuidadosa de jogos pode ser um elemento auxiliar altamente eficaz na busca de alguns dos objetivos do ensino, incluindo o desenvolvimento das potencialidades intelectuais e práticas do aluno (Do Rêgo; Do Rêgo, 2013). Com isso, os jogos, quando bem organizados para serem aplicados de forma coerente, abrem caminhos para uma nova maneira do aluno aprender e desenvolver seus conhecimentos em sala de aula.

Assim, quando se faz necessário o desenvolvimento de jogos educacionais, é importante ficar atento, pois diferente dos jogos convencionais, os jogos de caráter educativo “[...] requer um cuidado extra: encontrar um equilíbrio coerente entre diversão e aprendizado de modo a evitar que um prejudique o outro” (Pereira; Fusinato; Neves, 2009, p. 16). Tendo em vista o processo de criação, é importante ficar atento no *design* do jogo, pois ele precisa estar de acordo com o contexto com o qual será utilizado. Além disso, as mecânicas que é a parte de desenvolvimento e padronização da forma de jogar precisam ser trabalhadas e pensadas de forma que os alunos se divirtam e ao mesmo tempo aprendam.

Na criação de um jogo de tabuleiro para aplicar em sala de aula, é necessário pensar e organizar todos os detalhes para desenvolvê-lo como um bom jogo educativo. Para isso, é preciso ter um domínio dos referenciais teóricos do conteúdo implícito no jogo, relacioná-los a situações concretas e atuais, e pesquisar e avaliar recursos didáticos propícios para as situações de ensino-aprendizagem (Pereira; Fusinato; Neves, 2009). Com isso, é possível definir os demais passos da criação do jogo.

Desta forma, diversos tipos de jogabilidade podem ser implantadas no jogo, desde o formato comum de trilha onde o jogador percorre um mapa e responde perguntas, jogos de cartas, construções e até modelos mais complexos como em um RPG, onde os alunos vão recebendo pontos de experiência e avançando enquanto ganham recompensas.

Para garantir que o jogo funcione, também é necessário, a realização de testes com grupos diversos para explorar os limites do jogo e analisar as peculiaridades e opiniões de cada grupo, visando a incorporação de características que fortaleçam o jogo em termos pedagógicos e motivacionais (Pereira; Fusinato; Neves, 2009) e realizando ajustes conforme *feedbacks*, visto que este jogo precisa ser reproduzido em diversos contextos educacionais.

2.3.1. Jogos de Tabuleiro

Os jogos de tabuleiro são usados desde séculos passados como formas de entretenimento, exercício mental e até mesmo educação. Esses jogos possuem a facilidade de se jogados em qualquer ambiente e por qualquer pessoa. Murray (1952), citado por Lopes (2013) delinea a definição de jogos de tabuleiro como:

Os jogos de tabuleiro decorrem numa superfície delimitada utilizando peças, ao longo da qual os movimentos são definidos pelas regras estabelecidas no início do jogo. A superfície onde se joga é conhecida como tabuleiro, que pode ser construída em qualquer material, pois em algumas partes do mundo, o jogo é desenhado no chão (Murray, 1952 apud Lopes, 2013, p. 78).

Ou seja, o jogo de tabuleiro acontece em uma área específica delimitada, onde peças são movidas de acordo com as regras predefinidas no início do jogo.

Sobre o jogo de tabuleiro mais antigo, para alguns historiadores e pesquisadores, o *Kalah* (figura 6), com uma idade estimada de cerca de 7.000 anos, é considerado o jogo de tabuleiro mais antigo da ampla família de jogos africanos Mancala, que abrange cerca de 200 variações. Ele é frequentemente referido como "o pai de todos os jogos"(França, 2015).

Figura 6 – Tabuleiro de *Kalah*.

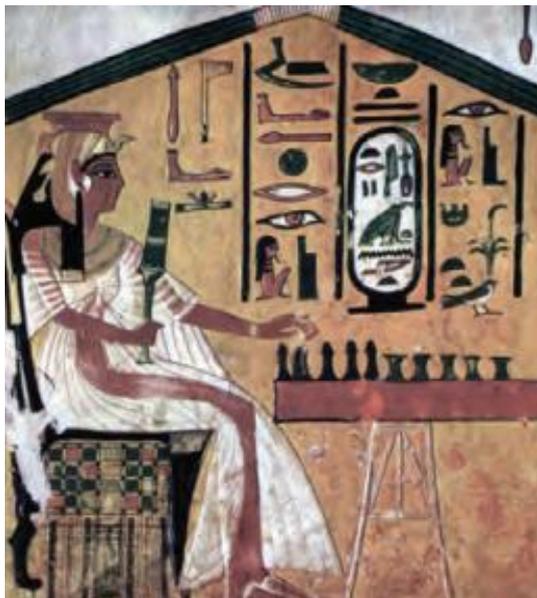


Fonte: Brauner; Zimmer; Timm, 2019.

Esse jogo possui várias variantes. Em todas, envolvem a ideia de semeadura e colheita, com dois conjuntos de covas para plantio de sementes e dois oásis ou *Kalah* nas extremidades. Esse tabuleiro era feito com buracos na terra, e em algumas regiões da África, essa prática ainda persiste (França, 2015).

Além do Mancala, também se tem registros de jogos de tabuleiro nas civilizações do Egito e da Babilônia (Lopes, 2013). Na figura 7 é possível ver o registro de uma pintura da tumba da Rainha Nefertari do Egito (1295 – 1255 a.C.) jogando o *Senet*.

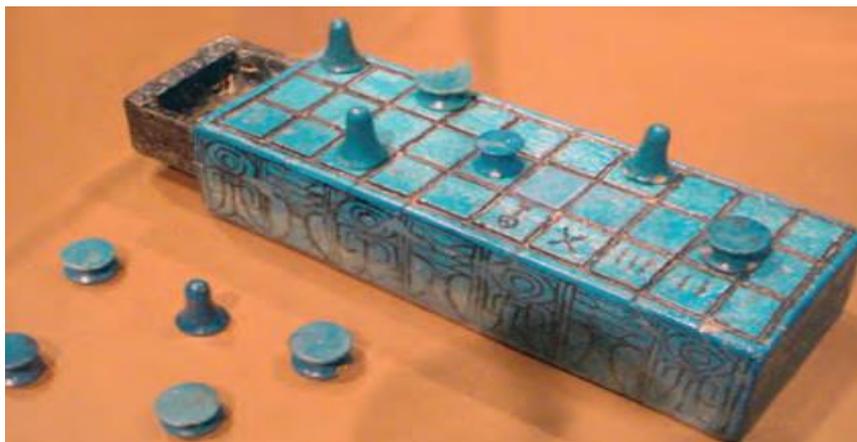
Figura 7 – Rainha Neferti do Egito jogando o *Senet*



Fonte: Lopes, 2013.

O *Senet* é originário do Egito Antigo. Os tabuleiros de *Senet* mais antigos que sobreviveram até os dias de hoje têm aproximadamente 5000 anos de idade. A longevidade e a popularidade do jogo ao longo de milênios são evidenciadas por registros murais e inscrições históricas (Santos; Neto; Silva, 2017). Na figura 8 é possível visualizar um jogo *Senet* com o nome do Faraó Amen-hotep III gravado.

Figura 8 - Tabuleiro e peças de *Senet* (séc. XIV a.C.) com o nome do Faraó



Fonte: Santos; Neto; Silva, 2017.

Além do Mancala e *Senet* existem também outros jogos antigos como; Ouri ou *oware* (figura 9) que é um jogo originário de Gana e o Bau (figura 10) originário da Tanzânia. Esses dois jogos são ramificações do jogo Mancala.

Figura 9 – O jogo Ouri

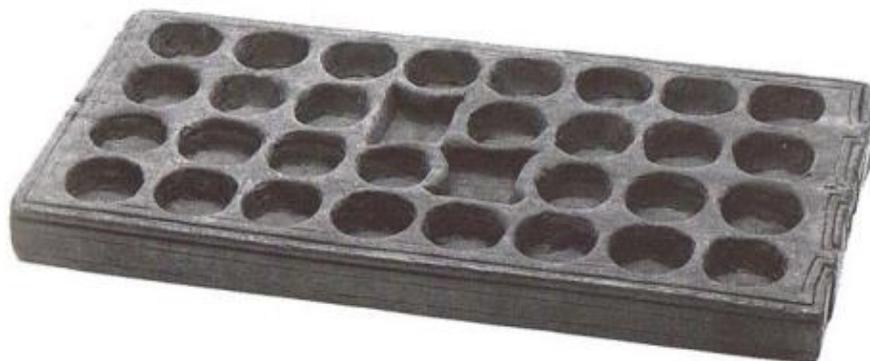


Fonte: Santos; Neto; Silva, 2017.

Esse jogo, o Ouri é uma variante da família de jogos do Mancala. Esses jogos compartilham regras comuns, incluindo a alternância de jogadas, o uso de sementes sem cores específicas, o ato de semear com um movimento circular e o objetivo de obter a maioria das capturas (Santos; Neto; Silva, 2017).

Além do Ouri, também se tem o jogo Bao que também é uma variante da família do Mancala, e seu nome deriva da palavra *swahili* para "tabuleiro de madeira". É um jogo amplamente apreciado na África Oriental, notável pelo uso de tabuleiros com quatro linhas, uma característica distintiva dessa região (Santos; Neto; Silva, 2017).

Figura 10 – O jogo Bao da Tanzânia



Fonte: Santos; Neto; Silva, 2017.

Os jogos de tabuleiro têm uma longa história de entretenimento e desafio intelectual, além de proporcionar diversão e interação social. Atualmente, os jogos de tabuleiro podem ser uma ferramenta auxiliadora no processo de ensino aprendizagem,

A principal contribuição dos jogos de tabuleiro na aprendizagem é, justamente, o caráter lúdico dessas ferramentas. Elas são capazes de engajar os estudantes e fazer com que eles desenvolvam — de uma forma divertida e descontraída — aspectos cognitivos, sociais e afetivos (Supera, 2020, p. 35).

Certamente, esses jogos desempenham um papel fundamental ao estimular a comunicação verbal, a habilidade lógica, a concentração e a interação social. Dessa maneira, os jogos de tabuleiro estão atraindo cada vez mais a atenção dos professores para seu uso. Além disso, é crucial ressaltar a importância de cuidadosamente planejar, desenvolver e implementar esses jogos como uma ferramenta de apoio no contexto do ensino e da aprendizagem.

3. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

3.1. Classificação da Pesquisa

Uma pesquisa pode ser classificada de acordo com a natureza da abordagem do objeto a ser pesquisado, bem como quanto aos objetivos e aos procedimentos técnicos que precisam ser adotados para a efetivação de uma investigação.

No caso da pesquisa apresentada, tendo como fundamentos epistemológicos os dizeres de Brandão (2001) e Gil (2002), é classificada como qualitativa, exploratória e participante.

Para Brandão (2001, p. 13), uma pesquisa pode ser classificada como qualitativa, quando “[...] está relacionada aos significados que as pessoas atribuem às suas experiências do mundo social e a como as pessoas compreendem esse mundo. Tenta, portanto, interpretar os fenômenos sociais, em termos de sentidos que as pessoas lhes dão”. De fato, a presente pesquisa é de caráter qualitativa pois a partir desta abordagem é possível obter uma compreensão detalhada da experiência dos jogadores ao interagirem com o jogo. Desta forma, é viável analisar as percepções, emoções e desafios enfrentados durante a jogatina.

Além disso, é possível coletar *feedbacks* detalhados dos participantes, por meio de entrevistas e observações. Sendo assim, pode-se obter informações valiosas sobre como melhorar o jogo, identificar pontos fortes e fracos, e entender os aspectos que podem precisar de ajustes ou aprimoramentos.

Para Gil (2002, p. 41), uma pesquisa é dita exploratória, quando “a pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses, incluindo levantamento bibliográfico e entrevistas”. De fato, a presente pesquisa, de acordo com os objetivos apresentados, foi realizada através de um estudo tanto sobre o objeto de conhecimento “Sólidos de Platão” quanto sobre a criação de jogos de tabuleiro, no qual resultou na elaboração do Tabuleiro Platônico.

Para Gil (2002, p.54), uma pesquisa participante é caracterizada “[...] pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas”. Destarte, nesta pesquisa foi utilizada como método para investigação, a participação de dois grupos focais nos testes de jogabilidade.

3.2. Recorte Espacial da Pesquisa

A pesquisa foi realizada com dois grupos focais. Grupos estes formados por discentes do curso de Licenciatura em Matemática do Campus IV da UFPB e duas turmas do ensino médio de uma escola estadual indígena do município de Rio Tinto – PB.

A escolha do grupo de licenciandos do curso de Matemática como grupo focal 01, justifica-se por alguns fatores dispostos no quadro 1:

Quadro 1 – Fatores para a escolha de licenciandos para testagem do jogo

Fator de escolha	Descrição
Objeto de conhecimento	Compreensão mais sólida e aprofundada do tema explorado no jogo, o que os permite avaliar a qualidade do conceito matemático apresentado no jogo.
Feedback técnico	Capacidade de fornecer <i>feedback</i> técnico detalhado sobre os aspectos matemáticos do jogo, identificando erros ou oportunidades de melhoria na abordagem das questões matemáticas.
Avaliação de Desafio e Engajamento	Pode ajudar a determinar se o jogo é suficientemente desafiador para estimular o pensamento crítico e o raciocínio matemático, bem como se é envolvente o bastante para manter seu interesse.
Público-Alvo	Como parte do público-alvo do jogo, eles podem fornecer <i>insights</i> valiosos sobre o que é mais eficaz para a aprendizagem e o engajamento nesse contexto.

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Já a escolha pelo grupo formado por estudantes do ensino médio como grupo focal 02, foi motivada pelo fato de pertencerem ao público-alvo definido e por já possuírem um conhecimento prévio acerca do objeto de conhecimento sólido de Platão. Dessa forma, foi

possível analisar tanto o funcionamento pleno do jogo quanto os impactos emocionais e pedagógicos gerados nos participantes.

3.3. Instrumentos de Coleta de Dados

O processo de coleta de dados é fundamental para a obtenção de informações relevantes e a consecução dos objetivos estabelecidos para o estudo. Pois, de acordo com Hair Jr. et al. (2005, p. 215) “quando as questões de pesquisa são desenvolvidas, elas devem ser avaliadas com a finalidade de determinar quais instrumentos oferecerão as informações necessárias para a tomada de decisão, para a compreensão de um problema ou para testar uma teoria”.

Neste contexto, foi adotado como instrumento de coleta de dados o questionário diagnóstico. O questionário, segundo Gil (1999, p.128), pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”. De fato, os questionários foram elaborados com o propósito de analisar possíveis aprimoramentos na mecânica e *design* do jogo. Ao mesmo tempo que também buscou-se investigar os limites do jogo e analisar as particularidades e perspectivas de cada grupo.

Para o grupo focal 01, foi escolhido o uso de um questionário online hospedado na plataforma *Google Forms*. Esse questionário foi estruturado com vinte e três perguntas, onde oito eram de múltipla escolha e as outras quinze eram descritivas. Já para o grupo focal 02, foi escolhido o uso de um questionário impresso. Onde esse questionário foi estruturado com quatorze questões nas quais oito eram de múltipla escolha e seis eram descritivas.

3.4. Procedimentos Metodológicos

Inicialmente foi realizada uma revisão de literatura e uma pesquisa bibliográfica partir de consultas à artigos científicos, monografias, teses e dissertações disponíveis em plataformas como a *Scielo*, *Science*, *Google Scholar*, repositórios institucionais e livros didáticos. Durante o período de buscas e consultas às plataformas supracitadas, foram utilizando algumas palavras-chaves como: Geometria, Geometria na sala de aula, jogos educacionais, BNCC, jogos matemáticos, jogos de tabuleiro, criação de jogos pedagógicos, sólidos de Platão.

As questões pesquisadas serviram para entender as características fundamentais para criação de um jogo de tabuleiro pedagógico para o ensino e aprendizagem dos sólidos de Platão.

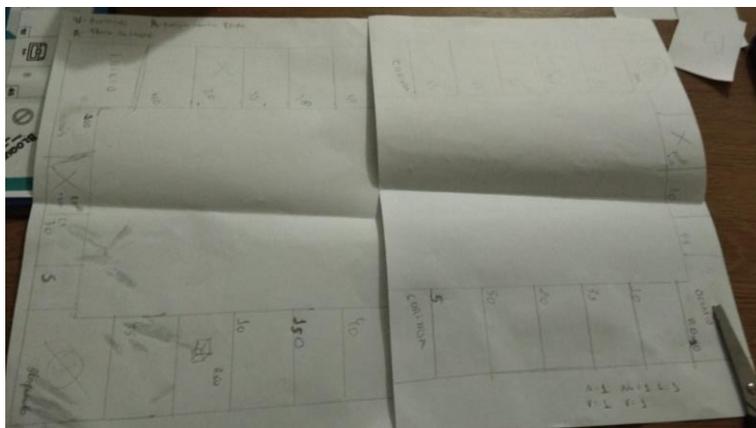
Dessa forma, foi possível atingir o primeiro objetivo específico: pesquisar os principais aspectos e conceitos dos Sólidos de Platão para serem incorporados no jogo. E por conseguinte, o segundo objetivo específico: identificar as estratégias e técnicas de *design* de jogos educativos e adaptá-las para o jogo.

Adicionalmente, a seção de Fundamentação Teórica desta pesquisa foi elaborada a partir dos resultados obtidos nesta fase da pesquisa. Após isso, foi elaborado um modelo de jogo de tabuleiro.

3.4.1. Simulação Inicial do Jogo

Para que o Tabuleiro Platônico fosse concebido como um jogo de fato, foi necessário passar por algumas etapas no processo de criação. Após a idealização do jogo no todo foi feita a criação de um modelo de baixa fidelidade. Onde, este modelo foi desenvolvido utilizando exclusivamente papel e lápis (figura 11) e possibilitou a correção de aspectos de jogabilidade que apresentou falhas, conforme serão apresentadas no capítulo 5.

Figura 11 – Modelo de baixa fidelidade do jogo



Fonte: Acervo da autora, 2023.

Foram realizadas algumas partidas de “ensaio” com uma outra pessoa, para que assim ficasse mais fácil de identificar os possíveis ajustes. Durante esta etapa foi possível determinar com mais precisão a jogabilidade, os elementos, o *design* e o objetivo do jogo.

3.4.2. Elaboração final do jogo

Tendo como base o modelo citado no parágrafo acima, foi possível produzir um MVP do “Tabuleiro platônico”. Todo o material visual do jogo foi produzido utilizando o *software* de *design* gráfico *CorelDraw*.

As cartas foram impressas em papel *couchê* 180gr, em uma impressora a laser colorida, também foram plastificadas utilizando lâminas de *pouche* brilhantes com 0.5mm de espessura visando aumentar a sua durabilidade, dado o frequente manuseio ao qual serão submetidas.

O tabuleiro foi impresso em adesivo vinílico e colado sobre duas folhas de papel *holler* com espessura de 3mm, para deixá-lo mais rígido, prevenir possíveis amassados e possibilitar a dobra ao meio para armazenagem do artefato. Isso acabou tornando sua apresentação mais bonita e atraente.

Por fim, tanto o manual de instruções, quanto as cédulas para contagem dos pontos, também foram produzidos utilizando o *software* *CorelDraw* e, posteriormente impressos em papel sulfite. Os materiais para impressão do Tabuleiro Platônico estão disponíveis em: https://drive.google.com/drive/folders/1uKrdINV7WUYfvRDL_tRDNZNYbRoDTbfR?usp=drive_link.

3.5. O Tabuleiro Platônico

O “Tabuleiro Platônico” é um jogo de tabuleiro que combina perguntas e respostas. Nele, os participantes devem mover-se pelas casas de um circuito fechado, seguindo as diretrizes estabelecidas por algumas casas distribuídas pelo tabuleiro.

3.5.1. Objetivo do Jogo

O objetivo do jogo é acumular o maior número de Sólidos de Platão, e o jogador que atingir este objetivo primeiro será o vencedor do jogo.

3.5.2. Conhecendo as Peças

O Tabuleiro platônico é constituído por 368 peças no total, distribuídas da seguinte forma:

- **Tabuleiro:** Peça única. Constituído por quarenta e quatro casas, nos quais certas casas apresentam pontuações distintas, enquanto outras contêm elementos como baú, *block*, coringa e desafio (figura 12).

Figura 12 – O Tabuleiro Platônico



Fonte: Acervo da autora, 2023.

- **Dado:** Peça única. É usado para sortear a quantidade de casas que o jogador poderá avançar no tabuleiro (figura 13).

Figura 13 – Dado do jogo



Fonte: Acervo da autora, 2023.

- **Pinos:** 4 unidades. São usados para representar cada jogador no tabuleiro (figura 14).

Figura 14 – Pinos do jogo



Fonte: Acervo da autora, 2023.

- **Sólidos de Platão:** 5 unidades. São utilizados para serem expostos na loja e comprados pelos jogadores (figura 15).

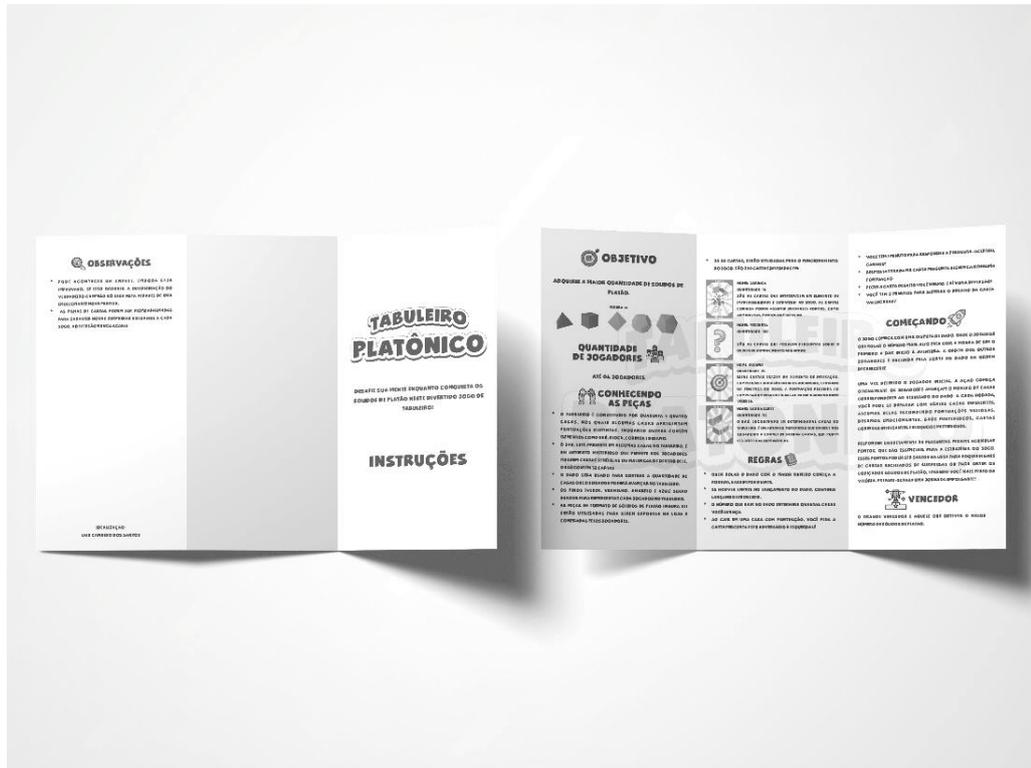
Figura 15 – Sólidos de Platão do jogo



Fonte: Acervo da autora, 2023.

- **Manual de instruções:** Peça única. É onde contém as instruções para o funcionamento do jogo: objetivo, quantidade de jogadores, as peças, regras, como iniciar, quem vence e as observações (figura 16).

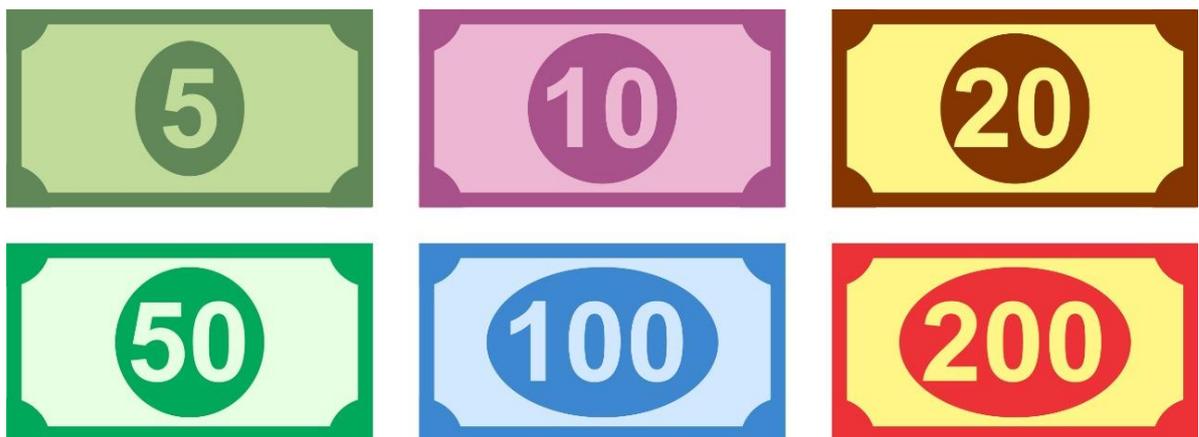
Figura 16 – Manual de instruções do jogo



Fonte: Acervo da autora, 2023.

- **Cédulas de pontuação:** 190 unidades. São utilizadas para aquisição de itens na loja (figura 17).

Figura 17 – Cédulas de pontuação



Fonte: Acervo da autora, 2023.

- **Embalagem:** É a caixa onde são guardadas as peças do jogo (figura 18).

Figura 18 – Embalagem do jogo



Fonte: Acervo da autora, 2023.

- **Cartas:** 165 unidades. São utilizadas para o funcionamento do jogo e são divididas conforme o quadro 2:

Quadro 2 – Apresentação das cartas do jogo

Imagem (verso)	Nome	Quantidade	Descrição
	Coringa	16	São as cartas que introduzem um elemento de imprevisibilidade e estratégia ao jogo e podem assumir diferentes formas como: armadilha, pontuação ou proteção.

	Pergunta	92	São as cartas que possuem perguntas sobre o objeto de conhecimento abordado. Estas cartas dão como recompensa pontuações.
	Desafio	25	Estas cartas trazem um elemento de interação, competição e diversão para os jogadores. A pontuação recebida ao completar um desafio é igual ao valor tirado no dado x30.
	Baú da sorte	32	O baú encontrado em determinadas casas do tabuleiro é um artefato misterioso que oferece aos jogadores a chance de retirar cartas, que podem ser benéficas ou maléficas.

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

3.5.3. Preparação do Jogo

Inicialmente, o tabuleiro do jogo é posicionado entre os participantes, e um pino individual é alocado à cada jogador para fins de identificação, permitindo que se posicionem na casa "início" do tabuleiro.

As cartas que serão utilizadas no jogo, abrangem as categorias de coringa, desafio, perguntas e baú e são posicionadas nos espaços designados no tabuleiro, sendo viradas para baixo. Além disso, os Sólidos de Platão são colocados na área marcada como "loja".

3.5.4. Como Jogar

O jogo tem início com a rolagem dos dados, onde aquele que obtiver o número mais alto será o primeiro a jogar. A ordem dos demais jogadores é definida em ordem decrescente com base nos resultados dos dados. Uma vez determinado o primeiro jogador, a partida é oficialmente inaugurada, com os jogadores movendo-se de acordo com o número de casas correspondente ao valor do dado.

A cada rodada, os jogadores irão se deparar com uma variedade de casas, algumas delas contendo pontuações, desafios, baús, coringas e bloqueios. Conforme os jogadores respondem corretamente às perguntas, a quantidade de pontos indicada no tabuleiro é acumulada. Esses pontos têm a utilidade de serem trocados na loja por baús de cartas ou pelos tão almejados sólidos de Platão. A partida se encerra quando um jogador possuir o maior número de sólidos de Platão.

3.5.5. Regras

As regras a serem seguidas ao longo do jogo, estão apresentadas no quadro 3 abaixo:

Quadro 3 - Regras do jogo

- Quem rolar o dado com o maior número começa a rodada e assim por diante.
- Se houver empate no lançamento do dado, continua lançando até decidir.
- O número que sair no dado determina quantas casas o jogador avança.
- Ao cair em uma casa com pontuação, o jogador pega a carta pergunta e entrega para o seu adversário a esquerda lê.
- O jogador terá 1 minuto para responder a carta pergunta. Se acertar ganha a pontuação. Caso erre, não pontua.
- As cartas baú, coringa e desafio podem ser retiradas pelo próprio jogador.
- O jogador terá 2 minutos para responder a carta desafio.

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

3.6. Testes de Jogabilidade

O teste de jogabilidade teve como principal objetivo obter uma visão diferenciada das mecânicas, regras e da interação do jogo, assim como obter recursos para a geração de novas

alternativas para implementação no Tabuleiro Platônico. Para isso foi conduzido dois testes com os grupos focais supracitados.

3.6.1 Teste de Jogabilidade 1

Em setembro de 2023, foi realizado no Campus IV da UFPB o primeiro teste do jogo com o grupo focal 01 (figura 19). O propósito deste teste inaugural foi avaliar a clareza das regras, peças, tabuleiro e objetivo do jogo em um primeiro contato, além de analisar a interação proporcionada pelos elementos e obter uma perspectiva macro sobre o jogo.

Figura 19 – Preparação dos jogadores para o teste de jogabilidade



Fonte: Acervo da autora, 2023.

Além disso, foi observado o comportamento dos jogadores, a criatividade na criação de estratégias para resolver os problemas, e a competitividade que o jogo proporciona. Ademais, foi possível obter *feedbacks* detalhados com soluções propostas por eles para a melhoria do jogo. Após a distribuição dos componentes, a preparação do jogo e a explicação das regras, foi definido pino de identificação de cada jogador e a ordem de jogada deles, seguindo as regras. Na figura 20 é possível ver a distribuição e preparação do jogo.

Figura 20 – Distribuição e preparação do jogo



Fonte: Acervo da autora, 2023.

Após a organização e preparação do jogo, deu-se início ao teste. A figura 21 mostra o grupo realizando o teste.

Figura 21 – Grupo focal 1 realizando o teste de jogabilidade



Fonte: Acervo da autora, 2023.

Durante o processo, as regras foram explicadas de forma narrativa e foram fornecidos os suportes necessários aos jogadores. O teste de jogabilidade teve duração de quatro horas. Ao final, foi utilizado o instrumento 01 (Apêndice A) para registrar e coletar *feedbacks* dos participantes.

Além disso, esse teste inaugural desempenhou um papel fundamental na obtenção de uma nova perspectiva sobre o Tabuleiro Platônico, pois foi a primeira vez em que o jogo foi

colocado em prática e provocou uma mudança na percepção de vários elementos por parte da autora da pesquisa.

3.6.2 Teste de Jogabilidade 2

Com o 2^a e 3^a ano do Ensino Médio sendo um dos públicos-alvo do jogo, o segundo teste, realizado também em setembro de 2023, foi conduzido para esse grupo focal 02, na Escola Estadual Indígena de Ensino Fundamental e Médio Cacique Domingos Barbosa dos Santos. O propósito deste segundo teste foi de avaliar o funcionamento do jogo com o público-alvo.

Foi observado o comportamento, a participação, o interesse, as estratégias elaboradas, o fator de competitividade, o nível de dificuldade das perguntas, as soluções propostas para os problemas e as dúvidas dos jogadores. Inicialmente, os alunos foram divididos em quatro grupos: três grupos com quatro estudantes e um grupo com cinco deles.

Em seguida, foi disponibilizado aos alunos, quinze minutos para revisar alguns tópicos do objeto de conhecimento abordado no jogo (figura 22).

Figura 22 – Alunos revisando o assunto de Sólidos de Platão



Fonte: Acervo da autora, 2023.

Ao término do tempo cedido, o jogo foi apresentado para os alunos de forma que eles conseguissem entender a proposta e como jogar. Na figura 23 é possível observar esta etapa.

Figura 23 – Apresentação do jogo



Fonte: Acervo da autora, 2023.

Após a fase anterior, a montagem do tabuleiro foi iniciada de acordo com as instruções fornecidas na seção 3.5, conforme ilustrado na Figura 24. Esse passo adicional ajudou os alunos a obter uma visão mais clara do jogo como um todo.

Figura 24 – Organização do jogo



Fonte: Acervo da autora, 2023.

Posteriormente, foi definida a ordem de jogada de cada participante de acordo com as regras e as cores de seus pinos de identificação. O teste começou em seguida e na figura 25 mostra os alunos jogando.

Figura 25 – Alunos executando a prática do jogo



Fonte: Acervo da autora, 2023.

Devido às restrições de tempo, o teste teve uma duração de três horas, o que resultou na não finalização do jogo. Para determinar o vencedor do jogo, a equipe com a maior pontuação adquiriria o último Sólido de Platão e venceria a partida. Para coleta de *feedbacks* foi utilizado o instrumento 2 (Apêndice B).

A condução dos testes de jogabilidade desempenhou um papel crucial no decorrer do processo de desenvolvimento do Tabuleiro Platônico, pois,

A importância dos testes com esses diferentes grupos reside no fato de podermos testar o jogo ao limite. Cada grupo tem a sua peculiaridade e opinião sobre a prática desenvolvida. Analisando todas elas, podemos incorporar ou desenvolver características que sejam incluídas nos jogos para torná-lo mais forte, isto é, tanto no sentido pedagógico quanto no sentido motivacional para o aluno (Pereira; Fusinato; Neves, 2009, p. 16).

Além disso, permitiu um contato direto com os jogadores e também viabilizou a coleta de *feedbacks* precisos para a realização ajustes e melhorias no design e na jogabilidade. No entanto, o aspecto mais significativo reside no fato de que, com a conclusão dos testes, a autora pôde atingir com êxito o terceiro objetivo específico: Elaborar um modelo do jogo de tabuleiro e testar sua jogabilidade com o intuito de aprimorar este modelo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, serão apresentados os dados analisados. Para uma sistematização mais objetiva dos dados e informações obtidas, serão utilizados quadros e gráficos, para facilitar a discussão. Os dados a seguir refletem os resultados da pesquisa e correspondem à análise do material, de acordo com as respostas fornecidas por cada grupo focal participante.

4.1. Análise e Discussão das Partidas de “Ensaio”

Os testes desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de jogos e são cruciais para garantir a qualidade e o sucesso de um jogo. Eles servem como uma forma “[...] de avaliar a funcionalidade, o desempenho e a experiência geral do usuário de um jogo. Isso envolve jogar o jogo, identificar quaisquer bugs ou falhas e fornecer *feedback* à equipe de desenvolvimento” (Hard, 2022). Isso é, eles são uma parte essencial do processo de desenvolvimento de jogos e contribuem significativamente para o sucesso.

Nesse sentido, por meio das partidas de “ensaio” com o modelo de baixa fidelidade do jogo, foi possível identificar áreas de aprimoramento como: as cartas e o tabuleiro. Relacionado as cartas, foi observado que o número limitado dos tipos pergunta e baú disponíveis no jogo poderia reduzir a diversidade de desafios enfrentados pelos jogadores. E relacionado ao tabuleiro, foi observado que a quantidade de casas do tabuleiro pode resultar em partidas curtas e com poucas oportunidades para os jogadores interagirem com os elementos do jogo. Isso pode tornar a experiência menos desafiadora e menos envolvente, levando os jogadores a perderem o interesse rapidamente.

Além disso, os valores atribuídos às casas no tabuleiro eram reduzidos, e a quantidade de desafios, cartas coringa e cartas baú era limitada. Esses elementos não proporcionavam recompensas significativas, o que poderia resultar na falta de motivação dos jogadores para progredir no jogo. Esse cenário poderia levar a uma diminuição da competição e da estratégia, tornando a experiência de jogo menos emocionante. No entanto, as partidas também geraram sugestões valiosas para melhorar o jogo, como:

- **Adicionar mais cartas do tipo pergunta e baú ao jogo:** A inclusão de um conjunto mais amplo de cartas de perguntas e cartas baú pode enriquecer a experiência de jogo, proporcionando uma variedade maior de desafios e oportunidades para os jogadores.
- **Aumentar a quantidade de casas:** A expansão do número de casas no tabuleiro pode aumentar a complexidade e a duração do jogo, tornando-o mais envolvente para os jogadores.
- **Aumentar a pontuação disposta nas casas:** Aumentar os valores associados às casas no tabuleiro pode tornar o jogo mais estratégico e com mais oportunidade na obtenção de pontos e cartas.
- **Adicionar um espaço para expor os sólidos de Platão e uma loja com valores de compra:** A inclusão de um espaço dedicado para apresentar informações sobre os sólidos de Platão e uma loja com valores de compra pode enriquecer a experiência

educacional do jogo, fornecendo aos jogadores recursos adicionais para aprender sobre o tema central do jogo.

Em suma, esses resultados demonstraram a importância das iterações de teste durante o desenvolvimento do jogo. A identificação de problemas e a coleta de sugestões são passos cruciais para aprimorar a qualidade do jogo. As sugestões observadas sugerem melhorias que podem aprofundar a experiência de jogo, tornando-o mais envolvente e educativo.

Além disso, essas sugestões podem contribuir para a integração eficaz do jogo em contextos educacionais, fornecendo informações adicionais sobre os sólidos de Platão e promovendo o aprendizado ativo. As partidas de "ensaio" com o modelo de baixa fidelidade do jogo forneceram *insights* valiosos para aprimorar o jogo, tornando-o mais atraente, educativo e adequado às necessidades dos jogadores.

Após a implementação das sugestões no jogo, foi realizada posteriormente a produção do Tabuleiro platônico para a realização dos testes de jogabilidade com os grupos focais destinados.

4.2. Análise e Discussão do Teste de Jogabilidade com o Grupo Focal 01

No capítulo 3 foi descrito os diversos momentos da aplicação do teste de jogabilidade e foram identificados alguns pontos importantes para a análise dos resultados da pesquisa. Ao final do teste foi entregue o questionário para que eles respondessem conforme o teste que eles haviam realizado. No primeiro momento queria-se avaliar se com o manual de instruções do jogo eles tinham sido capazes de compreender completamente a mecânica, as regras e os objetivos do jogo. Em relação à clareza das regras, todos os cinco participantes afirmaram ter compreendido adequadamente.

Questionados sobre “Quais foram as partes mais interessantes do jogo para você?”, as respostas obtidas revelaram várias facetas do jogo que foram consideradas cativantes pelos jogadores. Aqui estão exemplos de respostas:

Jogador 1: “As perguntas eram muito boas, o jogo em si é maravilhoso já que o professor pode adaptar ao conteúdo que será trabalhado na sala de aula, o todo do jogo é interessante”

Jogador 2: “Os desafios, poder comprar as cartas baús, saber mais sobre os sólidos”

Jogador 3: “Design, o jogo ficou bem legal. A parte de que com o decorrer do jogo vc acaba aprendendo os nomes dos sólidos e suas características de maneira divertida.”

O jogador 1 destaca a adaptabilidade do jogo ao conteúdo da sala de aula, evidenciando sua utilidade como ferramenta educacional. Isso ressalta a flexibilidade do jogo em se adequar às necessidades do ensino.

Já o jogador 2 menciona os desafios e as caixas baús como elementos cativantes. Isso sugere que elementos de recompensa e desafio contribuíram para tornar o jogo mais envolvente. E o Jogador 5 enfatizou que o jogo permitiu aprender de forma divertida, destacando a eficácia de abordagens lúdicas para a educação.

Esses resultados fornecem informações valiosas sobre os aspectos do jogo que foram mais bem recebidos pelos jogadores. Eles podem ser utilizados para enfatizar a eficácia do jogo em atender às expectativas dos jogadores e destacar a importância de elementos como desafios, adaptação educacional e aprendizado divertido em jogos educacionais.

Foi questionado também quais tinham sido as partes menos interessantes do jogo para eles e as respostas obtidas indicam uma tendência geral de satisfação dos jogadores com o jogo, com poucas ou nenhuma parte considerada menos interessante. Aqui estão alguns exemplos de respostas:

J.1 “Nenhuma”

J.2 “Gostei de todas, são todas bem interessantes”

J.3 “Não ter mais cartas com pontos negativos associados a perda de pontos”

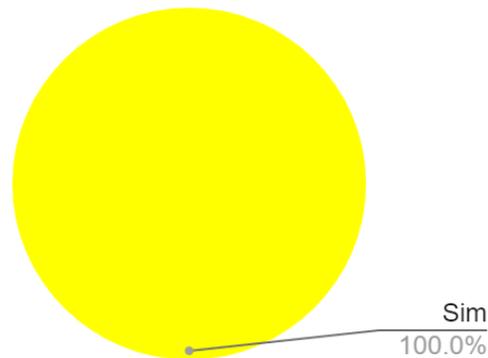
Na resposta do Jogador 1 e do Jogador 2, indicaram que gostaram de todas as partes do jogo, demonstram uma apreciação geral do jogo como um todo. Isso pode ser usado para enfatizar a eficácia do jogo em manter o interesse dos jogadores.

A resposta do Jogador 3, que mencionou a falta de cartas com pontos negativos, pode ser vista como uma sugestão de introduzir mais variedade de desafios ou elementos para manter o jogo desafiador. Isso destaca a importância de equilibrar o desafio e a recompensa em jogos.

Em resumo, esses resultados indicam uma alta satisfação geral dos jogadores com o jogo, com poucas críticas identificadas. Essa satisfação pode ser usada para destacar a qualidade do jogo como uma ferramenta de entretenimento ou educação e sugerir que suas partes foram projetadas de forma eficaz para manter o interesse dos jogadores.

Relacionado a pergunta “As informações nas cartas e no tabuleiro eram claras?” e “O jogo foi divertido?” todos os participantes responderam que sim, conforme apresentado no gráfico 1.

Gráfico 1 – Clareza e diversão do jogo



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Dessa forma a unanimidade nas respostas dos jogadores, indicando que todos acharam as informações nas cartas e no tabuleiro claras e que o jogo foi divertido, é um indicativo positivo da qualidade do jogo. O fato de todos os jogadores terem considerado as informações nas cartas e no tabuleiro como claras sugere que o jogo foi bem projetado em termos de comunicação visual e textual e isso é fundamental para garantir que os jogadores compreendam as regras e os desafios do jogo.

A avaliação unânime de que o jogo foi divertido é um indicativo crucial do sucesso do jogo em envolver os jogadores e tornar a experiência agradável. Isso é particularmente importante, pois a diversão é um fator motivador essencial em jogos educacionais e de entretenimento.

A satisfação geral dos jogadores com a clareza das informações e a diversão proporcionada pelo jogo pode ser usada para respaldar a eficácia do jogo em atender às expectativas dos jogadores. Isso também apresenta que o jogo é uma ferramenta eficiente tanto em termos educacionais quanto de entretenimento. Esses resultados positivos podem ser considerados como indicadores da qualidade geral do jogo, ressaltando seu potencial como uma ferramenta útil e envolvente.

Para identificar quais partes tornam o jogo divertido, foi solicitado que eles apresentassem esses pontos (quadro 4)

Quadro 4 - Pontos divertidos do jogo

J.1 “Foi divertido sim! Pois, havia uma grande expectativa entre os jogadores com relação às cartas baús e a competitividade acirrada para quem iria conseguir comprar o primeiro sólido era muito grande. O jogo foi bem produtivo.”

J.2 “Teve trabalho de equipe, teve dinâmica e didática, então a gente aprendeu algumas coisas com o jogo”

J.3 “Foi ótimo para aprimorar o conhecimento de cada sólido e é um jogo que cativa”

J.4 “Atrativo e interessante. Não foi um jogo chato de ser jogado”

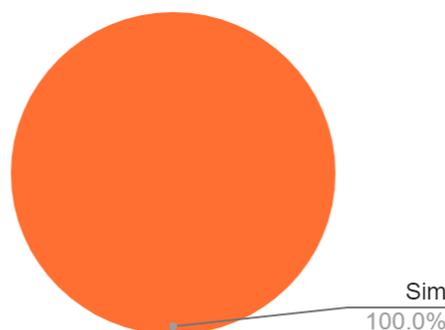
Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

A resposta do Jogador 1 destaca a expectativa gerada pelas cartas baús e a competição entre os jogadores para adquirir o primeiro sólido como fatores que tornaram o jogo divertido. Isso mostra a importância de elementos que mantêm os jogadores envolvidos e interessados. A resposta do Jogador 2 menciona o trabalho em equipe, a dinâmica e a didática como aspectos que contribuíram para a diversão. Isso indica que o jogo não apenas entreteve, mas também proporcionou oportunidades de aprendizado e colaboração. Já as respostas dos Jogadores 3 e 4 destacam a capacidade do jogo de cativar os jogadores e mantê-los interessados. Essa é uma característica essencial para jogos educacionais e de entretenimento.

Esses resultados demonstram que o jogo conseguiu oferecer uma experiência divertida e envolvente, combinando elementos como competição, aprendizado, trabalho em equipe e interesse. Esses elementos podem ser discutidos para destacar a eficácia do jogo em atender às expectativas dos jogadores e promover a diversão durante a experiência de jogo.

Como o teste ocorreu com o grupo de licenciandos de Matemática, foi questionado se como futuro professores eles usariam o jogo em sala de aula (gráfico 2). As respostas obtidas dos cinco licenciandos demonstraram uma recepção extremamente positiva em relação ao jogo como uma ferramenta educacional viável.

Gráfico 2 – Usaria o jogo em uma sala de aula?



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Em suma, a disposição unânime dos licenciandos em Matemática em utilizar o jogo em suas futuras carreiras como professores é um indicativo positivo do valor do jogo como uma ferramenta educacional. Os futuros professores reconhecem seu potencial para engajar os

alunos, tornar o aprendizado mais envolvente e contribuir para uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos.

Adicionalmente, foi perguntado sobre a experiência dos jogadores com o jogo. As respostas revelaram uma variedade de impressões positivas, destacando os seguintes aspectos:

Jogador 1 – “A proposta do jogo é bem divertida, se aproximando bastante de jogos como banco imobiliário e jogo da vida, com o diferencial das perguntas e respostas que aumentam a dinâmica e interação entre os participantes”

Jogador 2 – “Foi uma experiência enriquecedora no sentido de conteúdo, foi um jogo que exigiu em certos momentos um trabalho em equipe, desenvolveu a interação entre os jogadores, e o raciocínio. No geral, foi muito boa a experiência. Certamente irei aderir na sala de aula”

Jogador 3 – “Foi uma experiência maravilhosa! Pude lembrar conceitos, fixar ideias, aprender mais sobre os sólidos geométricos e descobrir coisas novas sobre o assunto. Foi algo maravilhoso pois, estava jogando e se divertindo, mas, ainda assim evoluindo.”

Jogador 4 – “Foi de muito conhecimento e divertido, poder aprender mais sobre os sólidos, a questão da socialização também, vendo já na questão de levar para sala de aula, vai estigar os alunos a aprenderem mais, a quererem jogar, com certeza lavarei para sala de aula.”

Jogador 5 – “Gostei bastante. O único desafio seria como aplicar em sala de aula já que deve ter um "fiscal/professor" olhando”.

As respostas demonstram uma recepção geralmente positiva do jogo por parte dos participantes. Os aspectos como diversão, aprendizado, desenvolvimento de habilidades cognitivas e interação entre jogadores foram identificados como pontos fortes da experiência.

A intenção de alguns participantes em utilizar o jogo em sala de aula destaca sua relevância como uma ferramenta educacional eficaz. Além disso, a necessidade de supervisão, como mencionada pelo Jogador 5, pode ser vista como uma consideração prática importante para a implementação bem-sucedida do jogo em contextos educacionais.

Esses resultados mostram a eficiência do jogo como uma ferramenta que combina diversão e aprendizado, promovendo uma experiência enriquecedora e valiosa para os participantes. Além de que o jogo pode ser uma adição valiosa tanto para o ensino quanto para o entretenimento.

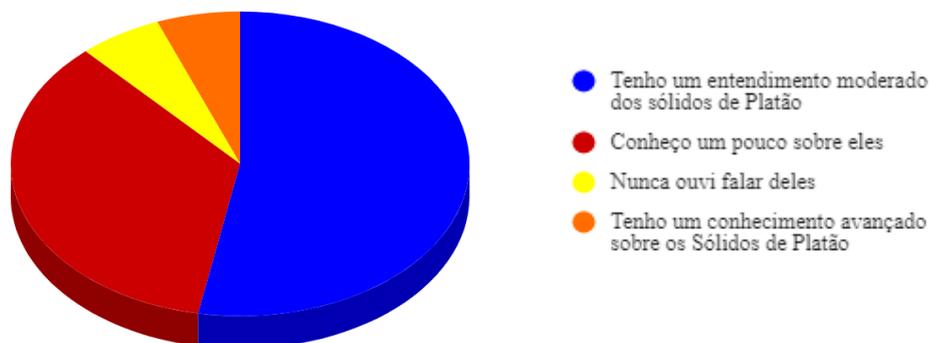
4.3. Análise e Discussão do Teste de Jogabilidade com o Grupo Focal 02

Nesse teste teve-se como objetivo identificar o caráter pedagógico e lúdico do Tabuleiro platônico. Nesse sentido, a realização desse teste de jogabilidade com o grupo focal 2, contou com a participação de 17 alunos de duas turmas, uma de 2º ano e a outra de 3º ano. Logo após o término de jogabilidade foi entregue o formulário para que eles respondessem conforme o

que tinham gostado e aprendido com o jogo.

Então, questionamos inicialmente qual era o nível de familiaridade que eles possuíam com o objeto de conhecimento abordado no jogo (gráfico 3).

Gráfico 3 - Nível de familiaridade com o assunto de Sólidos de Platão

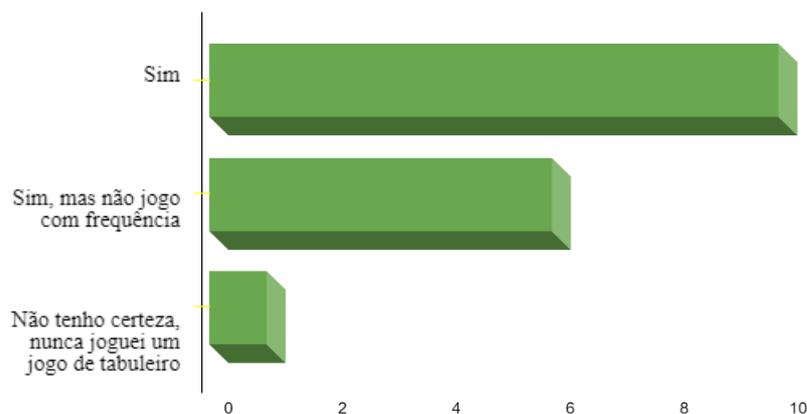


Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Logo, foram obtidas diversas respostas que refletiram a variedade de conhecimento existente entre os participantes. Dos 17 alunos, 9 (52,9%) afirmaram ter um entendimento moderado desses sólidos, indicando que possuem algum grau de familiaridade com o tópico. Paralelamente, 6 alunos (35,3%) responderam que conhecem um pouco sobre os sólidos de Platão, denotando um conhecimento básico, mas não tão abrangente. Nesse sentido é importante adaptar a abordagem de ensino para atender às diferentes necessidades de aprendizado dos alunos.

Em seguida, foi questionado sobre o quanto eles gostavam de jogos de tabuleiro (gráfico 4).

Gráfico 4 - Gostam de jogo de tabuleiro?



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

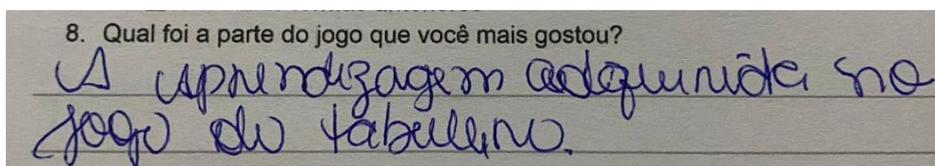
Dessa maneira, um total de 10 participantes (58,8%) afirmaram ter um interesse positivo em jogos de tabuleiro, indicando que gostam desse tipo de atividade. Em contraste, 6 participantes (35,3%) expressaram que também gostam de jogos de tabuleiro, mas não os praticam com frequência. Isso mostra que a maioria dos participantes gostam de jogos de tabuleiro o que, portanto, sua inclusão nas abordagens educacionais contemporâneas pode promover o desenvolvimento das habilidades e da autonomia dos estudantes na solução de problemas (Ribeiro Silva, et al., 2020).

Questionados se com o Tabuleiro platônico ele conseguiram obter algum aprendizado todos os 17 participantes disseram que sim, que conseguiram aprender ao participar do jogo Tabuleiro Platônico. Isso porque “a principal contribuição dos jogos de tabuleiro na aprendizagem é, justamente, o caráter lúdico dessas ferramentas” (SUPERA, 2020, p. 24).

Logo, esta experiência não somente evidenciou o aprendizado adquirido sobre o assunto, mas também demonstrou que o jogo teve a capacidade de envolver os participantes, inclusive aqueles que inicialmente tinham conhecimento limitado sobre os sólidos de Platão, o que destaca que os jogos de tabuleiro podem ser como ferramenta auxiliadora no processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, os alunos foram questionados sobre a parte que mais gostaram do jogo e foi possível obter respostas como a da aprendizagem que adquiriu jogando, das cartas, do tabuleiro, de tudo que teve no jogo e principalmente da competitividade, conforme mostra nas figuras 26, 27 e 28.

Figura 26 – Resposta do aluno 1

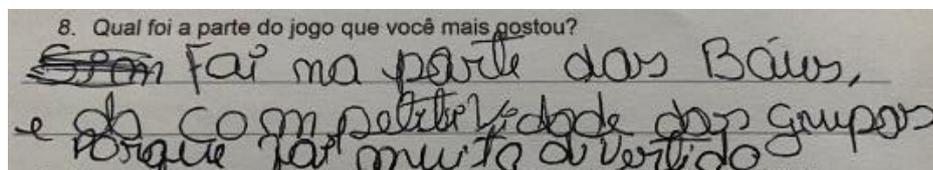


Fonte: Acervo da autora, 2023.

Nota-se que o aluno 1 enfatizou que sua parte favorita do jogo foi a "aprendizagem adquirida no jogo de tabuleiro", sugerindo que o aspecto educacional do jogo foi especialmente valorizado. Assim, Teixeira e Apresentação (2015) corroboram com a ideia de que os jogos educativos incentivam a construção ativa de conhecimento e estimulam a reflexão aprofundada

sobre os conceitos abordados.

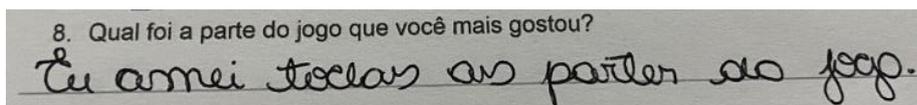
Figura 27 – Resposta do aluno 2



Fonte: Acervo da autora, 2023.

Na resposta do aluno 2, apresenta que a possibilidade de receber recompensas, como itens dentro dos baús, trouxe um elemento de surpresa e gratificação. Além de que, a competição desenvolvida pelos grupos durante o jogo foi algo que tornou a experiência mais divertida e positiva.

Figura 28 – Resposta do aluno 3



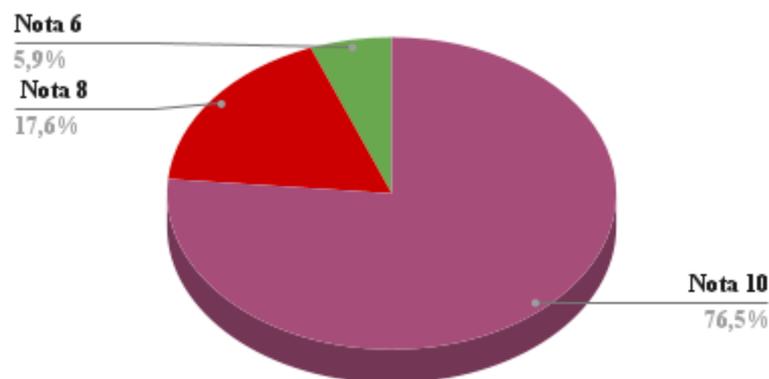
Fonte: Acervo da autora, 2023.

E o aluno 3, indica uma satisfação geral, o que implica que sua experiência com o jogo foi positiva e não identificou nenhum aspecto desfavorável. Isso sugere que o jogo foi envolvente, divertido e bem elaborado em todos os aspectos, incluindo jogabilidade, desafios, recompensas e mecânicas.

Visto isso, esses resultados destacam a diversidade de preferências e experiências dos jogadores, além de oferecem *insights* valiosos sobre o que os participantes encontraram mais atraente no jogo e podem ser considerados ao avaliar o sucesso do jogo em atender aos objetivos do projeto ou ao planejar melhorias futuras.

Também foi solicitado aos participantes que avaliassem o quão útil o Tabuleiro Platônico é para aprender sobre os Sólidos de Platão em uma escala de 1 a 10. O gráfico 5 apresenta essa avaliação.

Gráfico 5 - O quão útil o tabuleiro platônico é para aprender sobre os sólidos de Platão

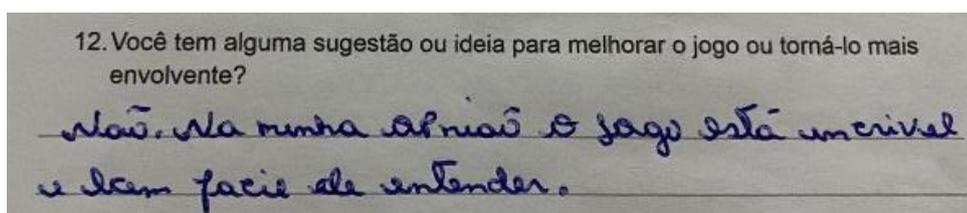


Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Os resultados revelaram que 13 alunos (76,5%) atribuíram a pontuação máxima, ou seja, uma avaliação de 10. Além disso, 3 alunos (17,6%) avaliaram o jogo com a nota 8 e apenas 1 aluno avaliou com nota 6. Esses resultados demonstram uma avaliação geralmente positiva da utilidade do jogo como uma ferramenta de aprendizado em relação aos sólidos de Platão. A maioria dos participantes atribuiu a nota mais alta, sugerindo que o jogo foi altamente eficaz em facilitar a compreensão do objeto de conhecimento. A presença de alguns alunos que atribuíram a nota 8 indica que, embora a maioria tenha avaliado o jogo com a nota máxima, ainda houve alguns que viram alguma margem para melhorias ou ajustes.

Adicionalmente foi perguntado se eles teriam alguma sugestão ou ideia para melhorar o jogo. No entanto, as respostas obtidas revelaram uma tendência interessante, na qual a maioria dos participantes expressou satisfação com o jogo existente, demonstrando uma avaliação positiva. Nas figuras 29, 30 e 31 apresentam algumas respostas dos alunos.

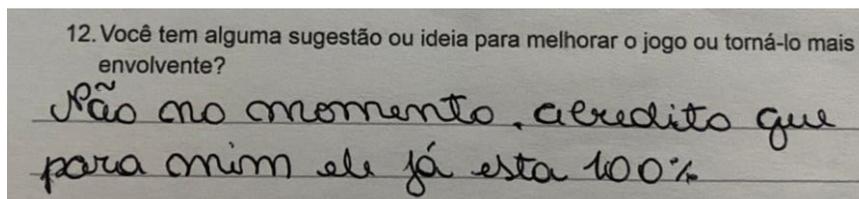
Figura 29 – Resposta do aluno 1



Fonte: Acervo da autora, 2023.

A resposta do aluno 1, indica que o jogo fez uma impressão positiva. O termo "incrível" sugere que o aluno ficou impressionado com vários aspectos do jogo, como sua jogabilidade, mecânicas ou desafios. Além disso, ao mencionar que o jogo é "fácil de entender", o aluno está destacando que o jogo é bem projetado em termos de clareza de regras e interface, tornando-o acessível e agradável de jogar.

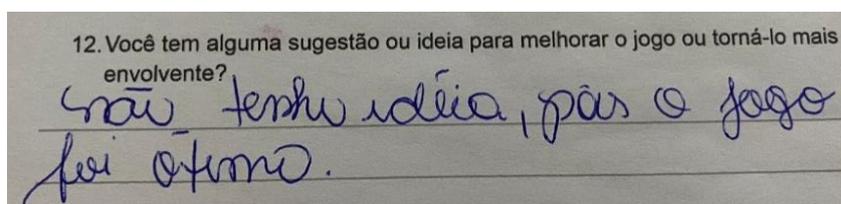
Figura 30 – Resposta do aluno 2



Fonte: Acervo da autora, 2023.

A resposta do aluno 2 demonstra que ele teve uma grande satisfação com o jogo. Ele considera o jogo bom em sua forma atual e não percebe nenhum aspecto que precise de ajustes ou melhorias. Isso indica que o jogo atingiu todas as expectativas do aluno e proporcionou uma experiência gratificante.

Figura 31- Resposta do aluno 3



Fonte: Acervo da autora, 2023.

O aluno 3 também apresentou uma avaliação positiva da experiência e não conseguiu encontrar nenhum aspecto que precisasse de aprimoramento, indicando que o jogo atingiu ou superou todas as expectativas em termos de jogabilidade, diversão e satisfação.

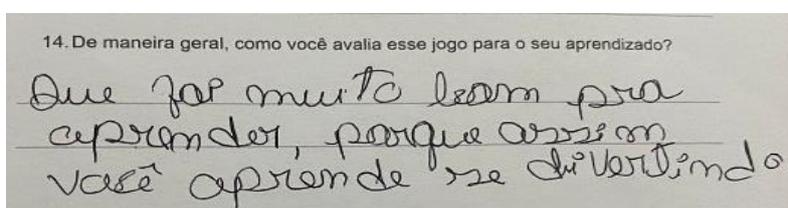
Nesse sentido, os resultados destacaram um alto grau de satisfação e aprovação em relação ao Tabuleiro Platônico. A falta de sugestões ou ideias para melhorias sugere que os participantes não perceberam problemas significativos no jogo ou, seja ele conseguiu atender as expectativas e satisfação dos jogadores.

Mas, é válido acrescentar a importância de coletar *feedbacks* continuamente ao longo do tempo, à medida que o jogo seja usado em diferentes contextos educacionais ou de

entretenimento, a fim de manter sua relevância e eficácia. Além disso, a falta de sugestões não exclui a oportunidade de personalizar o jogo para atender às necessidades específicas de diferentes grupos de jogadores, se necessário.

E para finalizar, foi questionado como eles avaliam o Tabuleiro Platônico para o seu aprendizado, e as respostas coletadas refletem uma tendência predominante de avaliação positiva do jogo como uma ferramenta educacional. Alguns exemplos de respostas são apresentados nas figuras 32, 33 e 34.

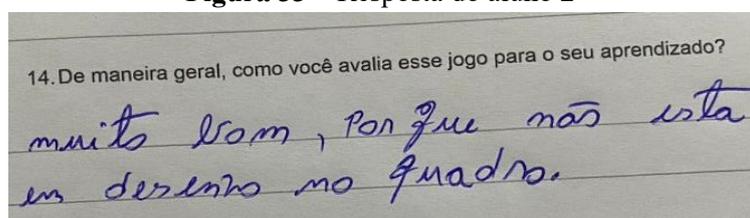
Figura 32 – Resposta do aluno 1



Fonte: Acervo da autora, 2023.

O aluno 1 mencionou que ao mesmo tempo que se diverte com o jogo, acaba aprendendo o que destaca a eficácia do jogo em tornar o processo de aprendizado mais envolvente e agradável. Isso sublinha os benefícios associados à integração de jogos no contexto da aprendizagem, como a consolidação de conceitos por meio da prática lúdica, a introdução e desenvolvimento de conceitos desafiadores e a exigência de envolvimento ativo dos alunos na construção de seu conhecimento (Lima, 2019).

Figura 33 – Resposta do aluno 2

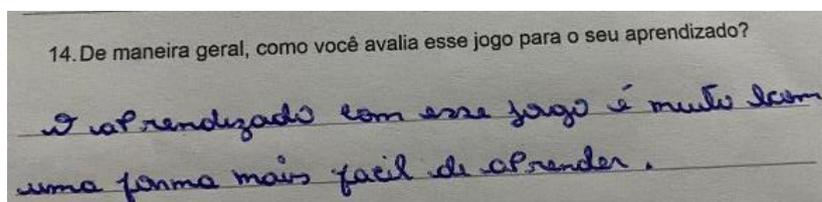


Fonte: Acervo da autora, 2023.

A resposta do aluno 2, destacou que o jogo pode ser considerado uma alternativa mais atraente em comparação com métodos de ensino tradicionais. Conforme argumentado por (SILVA, 2023, p. 11) “Os jogos oferecem uma forma prática e envolvente de explorar os conceitos matemáticos. Em vez de simplesmente apresentar fórmulas e teorias abstratas, os

jogos permitem que os alunos experimentem e apliquem esses conceitos de maneira concreta.”. Ou seja, os jogos tornam a matemática mais acessível, envolvente e concreta.

Figura 34 – Resposta do aluno 3



Fonte: Acervo da autora, 2023.

Já o aluno 3, descreveu o aprendizado com o jogo como "muito bom" e "uma forma mais fácil de aprender," ressaltando a percepção de que o jogo simplifica o processo de aprendizado e torna os conceitos mais acessíveis.

Em suma, essas avaliações positivas indicam que o jogo atingiu com sucesso seu objetivo educacional, tornando o aprendizado mais eficiente e envolvente para os participantes. Esses resultados podem ser utilizados para respaldar argumentos sobre a eficácia dos jogos como ferramentas de aprendizado e enfatizar a importância de abordagens pedagógicas que incorporem elementos lúdicos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou o processo de desenvolvimento e de avaliação do Tabuleiro Platônico, que tem por objetivo auxiliar no processo de ensino-aprendizagem do objeto de conhecimento Sólidos de Platão.

Nesta pesquisa, foi realizada uma análise abrangente das partidas de "Ensaio" e dos testes de jogabilidade com dois grupos focais, com o objetivo de avaliar a eficácia do Tabuleiro Platônico como uma ferramenta educacional de aprendizagem. Ao longo deste estudo, foram identificadas áreas de aprimoramento, destacados os pontos fortes do jogo e explorada a percepção dos participantes sobre sua utilidade no aprendizado. Os resultados obtidos indicam objetivamente que o Tabuleiro Platônico possui potencial para se tornar uma ferramenta valiosa tanto para o ensino quanto para o entretenimento, proporcionando uma experiência de aprendizado envolvente e divertida.

Dessa maneira, a partir dos resultados obtidos, é viável concluir que a pergunta de pesquisa inicial foi respondida afirmativamente: é possível criar um jogo de tabuleiro que possa auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dos Sólidos de Platão.

Além disso, é importante ressaltar que o Tabuleiro Platônico não se limita apenas aos sólidos de Platão. Sua estrutura flexível e mecanismos de jogo podem ser facilmente adaptados para explorar outros objetos de conhecimento não só matemáticos, mas também de outras áreas educacionais. Isso abre portas para uma ampla gama de possibilidades educacionais, permitindo que o jogo seja personalizado para atender às necessidades específicas de diferentes currículos e níveis de aprendizado.

Adicionalmente, a versatilidade do Tabuleiro Platônico o torna uma ferramenta valiosa não apenas para o ensino dos sólidos de Platão, mas também para a promoção do interesse e do envolvimento dos alunos em uma variedade de conceitos matemáticos. Esta adaptabilidade ressalta ainda mais o seu potencial como uma ferramenta educacional útil e versátil.

Ademais, é importante mencionar a intenção de patentear o jogo. Isso destaca o valor do trabalho realizado e a proteção dos direitos de propriedade intelectual. A intenção é patentear o Tabuleiro Platônico, reconhecendo-o como uma inovação significativa no campo dos jogos educacionais e de entretenimento. Essa patente não apenas reconhece a singularidade do Tabuleiro Platônico, mas também abre portas para oportunidades futuras de desenvolvimento e distribuição. Há empolgação com o potencial deste jogo e o desejo de compartilhá-lo com um público mais amplo.

Portanto, espera-se que o jogo Tabuleiro Platônico, tanto em sua versão atual quanto em futuras edições, desempenhe um papel essencial como recurso de apoio para educadores e pesquisadores em suas trajetórias de ensino e investigação.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Z. **A dialética macro/micro na sociologia da educação**. Cadernos de Pesquisa. São Paulo, SP, jul. 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica. 2018.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARDOSO, F. L. **Aplicação de jogos no auxílio do ensino da Geometria**. 2019. Monografia (Especialização) - Curso de Mídias na Educação, Universidade Federal de São João Del-Rei, São João del Rei, 2019. Disponível em: http://dspace.nead.ufsj.edu.br/trabalhospublicos/bitstream/handle/123456789/304/23-03-p%C3%B3s%20banca--TCC_Fernando_FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 18 mar. 2023.

CRESCENTI, E. P. **Os professores de Matemática e a Geometria: opiniões sobre a área e o ensino**. 2005. Tese (Doutorado) - Curso de Metodologia de Ensino, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/2380/TeseEPC.pdf?sequence=1>. Acesso em: 07 abr. 2023.

DO RÊGO, R.G.; DO RÊGO, R. **Matemática**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2013.

FRANÇA, M. A. **Kalah: um jogo africano de raciocínio matemático**. 2015. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/1425>. Acesso em: 15 out. 2023.

GASPAR, M. T. J. **Aspectos do desenvolvimento do pensamento geométrico em algumas civilizações e povos e a formação de professores**. 2003. Tese de Doutorado (Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, 2003. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102085/gaspar_mtj_dr_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 7 abr. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HAIR, J. et al. **Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HARD, G. **A Arte e Ciência dos Testes de Jogos e Garantia de Qualidade**. 2022. Disponível em: <https://gameishard.gg/pt/news/a-arte-e-ciencia-dos-testes-de-jogos-e-garantia-de-qualidade/127833/#:~:text=Um%20dos%20principais%20objetivos%20dos,impedem%20os%20jogadores%20de%20progredir>. Acesso em: 04 out. 2023.

JOGOS de tabuleiro na aprendizagem: como eles podem ajudar seus alunos. **Supera**, 2020. Disponível em: <https://superaparaescolas.com.br/?s=jogos+de+tabuleiros>. Acesso em: 28 ago. 2023.

JUSTINO, A. P. R. **Poliedros de Platão**. 2011. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Matemática, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/6>. Acesso em: 10 set. 2023.

LOPES, D. G. **Jogos de Tabuleiro - estudo dos sistemas visuais**. 2013. 583 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Design, Escola Superior de Artes e Design Matosinhos, Matosinhos, 2013. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/19602>. Acesso em: 10 set. 2023.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**. São Paulo, ano III, nº 4, p. 3–13, 1º semestre 1995.

NASCIMENTO, I. A. R. **Sólidos Platônicos: Abordagem histórica e sua utilização em sala de aula**. 2022. TCC (Graduação) - Curso de Matemática, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/23472>. Acesso em: 02 mar. 2023.

OLIVEIRA, M. S.; ALMEIDA, J. J. P. **Uma proposta para o ensino dos Poliedros de Platão**. 2018. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018. Disponível em: <https://posgraduacao.uepb.edu.br/ppgecm/download/produtos/2018/PRODUTO-EDUCACIONAL-3.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2023

PAVANELLO, R. M. **O abandono do ensino da geometria: Uma visão histórica**. 1989. Dissertação de Mestrado (Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 1989. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/45263>. Acesso em: 6 abr. 2023.

PEREIRA, E. G. A. **Regularidades em Poliedros: Platão, Arquimedes e Kepler-Poinsot**. 2019. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2019. Disponível em: http://repositorio.uem.br:8080/jspui/bitstream/1/6781/1/ESTEFANO%20GUSTAVO%20ALTIERI%20PEREIRA_2019.pdf. Acesso em: 30 jul. 2023.

PEREIRA, R. F.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D. Desenvolvendo um Jogo de Tabuleiro para o Ensino de Física. **VII ENPEC: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viipec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1033.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2023.

RIBEIRO SILVA, L. K. et al. Tabuleiros Químicos: Uma ferramenta facilitadora do processo de ensino aprendizagem em ciências. **Revista Arquivos Científicos (IMMES)**, 16 dez. 2020. Disponível em: <https://arqcientificosimmes.emnuvens.com.br/abi/article/view/402>. Acesso em: 15 ago. 2023

ROQUE, T. **História da matemática**. Rio de Janeiro: Schwarcz-Companhia das Letras, 2012.

SANTOS, C.; NETO, J. P.; SILVA, J. N. **Jogos de tabuleiro tradicionais**. Califórnia/USA: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. Disponível em http://jnsilva.ludicum.org/HJT1819/Livro_Jogos.pdf. Acesso em: 28 ago. 2023.

SILVA, D. S. **A importância do uso de jogos no ensino da Matemática e suas potencialidades para o ensino dos Números Inteiros**. 2023. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Matemática, Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/27626>. Acesso em: 28 set. 2023.

SILVA, J. L. C.; CRUZ, L. F.; SILVA, E. Ensino dos Sólidos Platônicos por Meio da Visualização com Materiais Concretos para os Alunos do Ensino Fundamental da Educação de Jovens e Adultos (EJA). **Revista Psicologia & Saberes**, 2020. Disponível em: <https://revistas.cesmac.edu.br/psicologia/article/view/1154>. Acesso em: 04 mar. 2023.

SILVA, J. D. B. **O uso dos jogos no ensino da Matemática**. 2022. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Pedagogia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022. Disponível em: https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/3845/1/tcc_art_joannadarcbispodasilva.pdf. Acesso em: 18 mar. 2023.

SILVA, J. B. **Concepções de professores de Matemática em relação ao Ensino de Geometria nas escolas municipais de Jacaraú/PB: uma investigação à luz dos PCN**. 2016. TCC (graduação) - Curso de Licenciatura em Matemática, Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/3621/1/JBS07122016.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2023.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Cadernos do Mathema: Ensino Fundamental: Jogos de Matemática de 6º a 9º ano**. Artmed Editora, 2007.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Cadernos do Mathema: Ensino Fundamental: Jogos de Matemática de 1º a 5º ano**. Artmed Editora, 2007.

SOUZA, J. R. **Novo olhar Matemática**. 2. ed. São Paulo: Ftd S.A., 2013.

SUTTON, D. **Os sólidos platônicos e arquimedianos: o pequeno guia do espaço tridimensional** / Daud Sutton; tradução Jussara Almeida de Trindade. 1º ed. São Paulo: É Realizações, 2015.

TEIXEIRA, R. R. P.; K. R. S. Jogos em sala de aula e seus benefícios para a aprendizagem da matemática. **Revista Linhas**, [S.L.], v. 15, n. 28, p. 302-323, 6 jan. 2015. Universidade do Estado de Santa Catarina. <http://dx.doi.org/10.5965/1984723815282014302>.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA O GRUPO FOCAL 01

FORMULÁRIO DO TESTE DE JOGABILIDADE

1. Você entendeu as regras do jogo?

Sim

Não

2. Houve alguma mecânica do jogo que você achou confusa? (Podemos entender como mecânica, cada ação ou interação que o jogador pode executar no jogo)

Sim

Não

3. Se a resposta anterior foi sim, qual foi e por que?

4. Qual a sugestão você daria para mudar?

5. Quais foram as partes mais interessantes do jogo para você?

6. Quais foram as partes menos interessantes do jogo para você?

7. Qual sugestão você daria para mudar?

8. O jogo teve uma duração adequada? Foi muito longo ou muito curto?

9. O design do jogo foi visualmente atraente e intuitivo?

10. As informações nas cartas e no tabuleiro eram claras?

Sim

Não

11. O jogo foi divertido?

Sim

Não

12. Se sim ou não, por que?

13. Sobre o assunto, você acha que pode ser adicionado mais coisas que não foram abordadas?

Sim

Não

14. Se sim, quais?

15. O jogo foi desafiador o suficiente?

Sim

Não

16. Se não, qual sua sugestão para aprimorar?

17. Você tem alguma sugestão específica para melhorar o jogo?

18. Existe algo que você gostaria de ver adicionado ao jogo?

19. Você como futuro professor, utilizaria esse jogo em sua sala de aula?

- Sim
- Talvez
- Não

20. Em uma escala de 1 a 10, como você classificaria o jogo em termos de diversão e jogabilidade?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>									

21. Em resumo, como foi sua experiência com o jogo?

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA O GRUPO FOCAL 02

Prezado(a) aluno(a),

Você já parou para pensar como as suas respostas podem contribuir para o avanço do conhecimento? Agora é a sua chance! Esta pesquisa é crucial para o meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), e preciso da sua ajuda. Por favor, dediquem alguns minutos para responder ao questionário. Conto com vocês

Formulário diagnóstico

1. Qual é o seu nível de familiaridade com os sólidos de Platão?
 - Nunca ouvi falar deles
 - Conheço um pouco sobre eles
 - Tenho um entendimento moderado dos sólidos de Platão
 - Tenho um conhecimento avançado sobre os sólidos de Platão
2. Você já teve alguma experiência anterior com conceitos geométricos ou matemáticos relacionados aos Sólidos de Platão?
 - Sim
 - Não
3. Você gosta de jogos de tabuleiro?
 - Sim, gosto de jogos de tabuleiro
 - Sim, mas não jogo com frequência
 - Não tenho certeza, nunca joguei um jogo de tabuleiro
 - Não, não gosto de jogos de tabuleiro
4. Você acredita que jogos educativos são eficazes para aprender conceitos complexos?
 - Concordo totalmente
 - Concordo parcialmente
 - Discordo parcialmente
 - Discordo totalmente
5. Você considera que aprendeu alguma coisa quando jogou o "Tabuleiro Platônico"?
 - Sim
 - Não
6. Como você prefere estudar?
 - Individual
 - Em dupla
 - Em grupo
7. Como você se sente em relação à competição durante o jogo? Prefere jogar de forma

- Cooperativa
- Competitiva
- Das duas formas anteriores

8. Qual foi a parte do jogo que você mais gostou?

9. Houve algum aspecto do jogo que você achou desafiador ou difícil de entender?

10. Se sim, o que?

11. Em uma escala de 1 a 10, quão útil você acredita que este jogo será para aprender sobre os sólidos de Platão?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Não é útil Super útil

12. Você tem alguma sugestão ou ideia para melhorar o jogo ou torná-lo mais envolvente?

13. Existem outras observações ou comentários que você gostaria de compartilhar sobre a experiência de jogar este jogo?

14. De maneira geral, como você avalia esse jogo para o seu aprendizado?
