



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA GOIANO - CAMPUS URUTAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA**



**CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE JOGOS NO PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO ENSINO MÉDIO**

URUTAÍ/GO
2023

WELL MAX MAIA DA CUNHA

CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE JOGOS NO PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica, ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino para a Educação Básica

Linha de pesquisa: Metodologias de Ensino e Tecnologias

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Cinthia Maria Felício

URUTAÍ/GO
2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

C972c CUNHA, WELL MAX MAIA DA CUNHA
CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE JOGOS NO PROCESSO DE
ENSINO-APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO
ENSINO MÉDIO / WELL MAX MAIA DA CUNHA CUNHA;
orientador CINTHIA MARIA FELÍCIO FELÍCIO. -- Urutaí,
2023.
236 p.

Dissertação (Mestrado em PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENSINO PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA) -- Instituto
Federal Goiano, Campus Urutaí, 2023.

1. Lúdico. . 2. Jogos educativos. . 3.
Matemática.. I. FELÍCIO, CINTHIA MARIA FELÍCIO,
orient. II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica (assinale com X)

- Tese
- Dissertação
- Monografia - Especialização
- Artigo - Especialização
- TCC - Graduação
- Artigo Científico
- Capítulo de Livro
- Livro
- Trabalho Apresentado em Evento
- Produção técnica. *E-book*: **Caderno de Orientações Didático-Pedagógicas**

Nome Completo do Autor: **Well Max Maia da Cunha**

Matrícula: **2021101332140274**

Título do Trabalho: **CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE JOGOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO ENSINO MÉDIO**

Restrições de Acesso ao Documento [Preenchimento obrigatório]

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: imediatamente.

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. O documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. Obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. Cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutaí (GO), 19 de setembro de 2023

WELL MAX MAIA DA CUNHA (Autor)

Assinado eletronicamente pelo o Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

MARCOS FERNANDES SOBRINHO

Coordenador do

Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica (PPGEnEB)

PORTARIA n.º 1.518, DE 25 DE ABRIL DE 2023

Prof.^a Dr.^a Cinthia Maria Felício (Orientadora), em período de Licença, razão pela qual o coordenador assinou.

Assinatura eletrônica pelo Coordenador de Curso

Documento assinado digitalmente



WELL MAX MAIA DA CUNHA
Data: 20/09/2023 14:24:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado eletronicamente por:

- **Marcos Fernandes Sobrinho, COORDENADOR(A) DE CURSOS - FUC1 - CCMEEB-URT**, em 19/09/2023 08:37:37.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 19/09/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 532320
Código de Autenticação: f7e09f7216



Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, SN, Zona Rural, URUTAÍ / GO, CEP 75790-000
(64) 3465-1900



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 81/2023 - CREPG-UR/DPGPI-UR/CMPURT/IFGOIANO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

ATA DE DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Aos nove dias do mês de agosto do ano de dois mil e vinte e três, às quinze horas, reuniram-se os componentes da banca examinadora, por videoconferência, para procederem à avaliação da apresentação e defesa de dissertação em nível de mestrado, de autoria de **Well Max Maia da Cunha**, discente do **Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí**, com o trabalho intitulado "**CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE JOGOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO ENSINO MÉDIO.**" A sessão foi aberta pela presidente da banca examinadora, **Prof^a. Dr^a. Cinthia Maria Felício**, que fez a apresentação formal dos membros da banca. A palavra, a seguir, foi concedida ao autor da dissertação para, em até 40 minutos, proceder à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu o examinando, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se à avaliação da defesa. Tendo-se em vista as normas que regulamentam o Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica, a dissertação foi **APROVADA**, considerando-se integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção do título de **MESTRE EM ENSINO PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA**, na área de concentração em **Ensino para a Educação Básica**, pelo Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí. A conclusão do curso dar-se-á após o depósito da versão definitiva da dissertação, mediante incorporação dos apontamentos realizados pelos membros da Banca, ao texto desta versão, no Repositório Institucional do IF Goiano e cumprimento dos demais requisitos dispostos no Regulamento do PPGEnEB/IFGoiano. Assim sendo, a defesa perderá a validade se não cumprida essa condição, em até **60 (sessenta) dias** da sua ocorrência. A banca examinadora recomendou a publicação dos artigos científicos oriundos dessa dissertação em periódicos e o depósito do produto educacional em repositório de domínio público. Cita-se os seguintes apontamentos realizados pelos membros da banca: **(1)** Revisão Concisa e Objetiva da Literatura: Inclusão de seção breve de revisão de literatura logo após a introdução. **(2)** Análise da Construção e Utilização de Jogos Concretos. **(3)** Explicação detalhada, à luz do referencial teórico, sobre a elaboração e aplicação de jogos concretos no processo educacional. Incorporação possível de imagens, transcrições e observações para enriquecer o entendimento da pesquisa. Revisão Global do Texto da dissertação: Execução de minuciosa revisão do texto visando a otimizar clareza e coesão (um revisor gramatical e técnica). **(4)** Reestruturação da Abordagem Teórica: Síntese da parte teórica com o intuito

de promover maior objetividade e concisão. Focar, especialmente, na área teórica da Educação Matemática que discute o papel do jogo no ensino e aprendizagem em matemática. integração de Conceitos matemáticos. Apresentação dos conceitos de geometria plana, probabilidade e geometria espacial durante a seção de análise dos dados. Vale acrescentar aqui que o Prof. Dr. Greiton Azevedo de Toledo participou da apresentação da dissertação, trouxe suas contribuições, pertinentes para melhorias e contribuições do trabalho como especialista do ensino de matemática, foi favorável a aprovação da dissertação de mestrando com as correções e devidas ressalvas, mas não foi contado sua participação como membro da banca e nem direito a voto, atendendo ao regulamento do programa conforme determinação do colegiado do curso, ficando restrito os votos aos membros da banca que participaram da qualificação do discente. Cumpridas as formalidades da pauta, a presidência da mesa encerrou esta sessão de defesa de dissertação de mestrado, e para constar, foi lavrada a presente Ata, que, após lida e estando em conformidade, será assinada eletronicamente pelos membros da banca examinadora.

Membros da Banca Examinadora:

Nome	Instituição	Situação no Programa
Profª. Drª. Cinthia Maria Felício	IF Goiano – Campus Ipameri	Presidente
Prof. Dr. Ricardo Diógenes Dias Silveira	IF Goiano – Campus Urutaí	Membro Interno
Profª. Drª. Kátia Dias Ferreira Ribeiro	IFMA	Membra Externa

Documento assinado eletronicamente por:

- Ricardo Diogenes Dias Silveira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 23/08/2023 15:53:33.
- Katia Ribeiro, Katia Ribeiro - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal Goiano (1), em 23/08/2023 15:33:23.
- Cinthia Maria Felicio, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 23/08/2023 14:45:45.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 23/08/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 524525
Código de Autenticação: 0cef050d50





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

FOLHA DE APROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Título da dissertação: CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE JOGOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO ENSINO MÉDIO

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Cinthia Maria Felício

Autor: Well Max Maia da Cunha

Dissertação de Mestrado **APROVADA** em 09 de agosto de 2023, como parte das exigências para obtenção do Título **MESTRE EM ENSINO PARA EDUCAÇÃO BÁSICA**, pela Banca Examinadora especificada a seguir:

Prof^ª. Dr^ª. Cinthia Maria Felício

IF Goiano - Campus Urutaí

Prof. Dr. Ricardo Diógenes Dias Silveira

IF Goiano - Campus Urutaí

Prof^ª. Dr^ª. Kátia Dias Ferreira Ribeiro

IFMA



Documento assinado digitalmente

KATIA DIAS FERREIRA RIBEIRO

Data: 20/09/2023 08:32:27-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado eletronicamente por:

- **Ricardo Diogenes Dias Silveira**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 22/08/2023 13:10:08.
- **Cynthia Maria Felicio**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 21/08/2023 19:20:56.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 21/08/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 523791

Código de Autenticação: 22ead2fcbc



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Urutáí
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, SN, Zona Rural, URUTÁÍ / GO, CEP 75790-000
(64) 3465-1900



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO -
CAMPUS URUTAÍ

Programa de Pós-Graduação em
Ensino para a Educação Básica

**FICHA DE AVALIAÇÃO DE PRODUTO/PROCESSO
EDUCACIONAL PELA BANCA DE DEFESA**

Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí - PPG-ENEB

Discente: Well Max Maia da Cunha

**Título da Dissertação: CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE JOGOS
NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE CONCEITOS
MATEMÁTICOS NO ENSINO MÉDIO**

Título do Produto:

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Cinthia Maria Felício

FICHA DE VALIDAÇÃO DE PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL (PE)

Complexidade - compreende-se como uma propriedade do PE relacionada às etapas de elaboração, desenvolvimento e/ou validação do Produto Educacional.

() O PE é concebido a partir da observação e/ou da prática do profissional e está atrelado à questão de pesquisa da dissertação ou tese.

(x) A metodologia apresenta-se clara e objetivamente a forma de aplicação e análise do PE.

(X) Há uma reflexão sobre o PE com base nos referenciais teóricos e teórico-metodológicos empregados na respectiva dissertação ou tese.

***Mais de um item pode ser marcado.**

() Há apontamentos sobre os limites de utilização do PE.

Impacto - considera-se a forma como o PE foi utilizado e/ou aplicado nos sistemas educacionais, culturais, de saúde ou CT&I. É importante destacar se a demanda foi espontânea ou contratada.

() Protótipo/Piloto não utilizado no sistema relacionado à prática profissional do discente.

(x) Protótipo/Piloto com aplicação no sistema Educacional no Sistema relacionado à prática profissional do discente.

() PE tem características de

<p>Aplicabilidade - relaciona-se ao potencial de facilidade de acesso e compartilhamento que o PE possui, para que seja acessado e utilizado de forma integral e/ou parcial em diferentes sistemas.</p>	<p>aplicabilidade a partir de protótipo/piloto, mas não foi aplicado durante a pesquisa.</p> <p>(X) PE tem características de aplicabilidade a partir de protótipo/piloto e foi aplicado durante a pesquisa, exigível para o mestrado.</p> <p>() PE foi aplicado em diferentes ambientes/momentos e tem potencial de replicabilidade face à possibilidade de acesso e descrição.</p>
<p>Acesso - relaciona-se à forma de acesso do PE.</p>	<p>() PE sem acesso.</p> <p>() PE com acesso via rede fechada.</p> <p>(x) PE com acesso público e gratuito.</p>
<p>FICHA DE VALIDAÇÃO DE PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL (PE)</p>	
	<p>() PE com acesso público e gratuito pela página do Programa.</p> <p>(x) PE com acesso por Repositório institucional - nacional ou internacional - com acesso público e gratuito.</p>
<p>Aderência - compreende-se como a origem do PE apresenta</p>	<p>() Sem clara aderência às linhas de pesquisa ou projetos de pesquisa do PPG <i>stricto sensu</i> ao</p>

origens nas atividades oriundas das linhas e projetos de pesquisas do PPG em avaliação.	qual está filiado. <input checked="" type="checkbox"/> Com clara aderência às linhas de pesquisa ou projetos de pesquisa do PPG <i>stricto sensu</i> ao qual está filiado.
---	---

Inovação - considera-se que o PE é/foi criado a partir de algo novo ou da reflexão e modificação de algo já existente revisitado de forma inovadora e original.	<input type="checkbox"/> PE de alto teor inovador (desenvolvimento com base em conhecimento inédito). <input checked="" type="checkbox"/> PE com médio teor inovador (combinação e/ou compilação de conhecimentos pré-estabelecidos). <input type="checkbox"/> PE com baixo teor inovador (adaptação de conhecimento(s) existente(s)).
--	--

Breve relato sobre a abrangência e/ou a replicabilidade do PE:

Produto educacional de fácil acesso a docentes e alunos, apresenta ilustrações que trazem dialogia e interatividade com o leitor, trazendo ludicidade e motivação ao estudo e reflexão. Apresenta potencial para contribuir no processo ensino-aprendizagem da matemática na educação básica.

Profª, Drª, Cinthia Maria Felício - Presidente da banca (*Assinado eletronicamente*)

Prof. Dr. Ricardo Diógenes Dias Silveira - Membro interno (*Assinado*)

eletronicamente)

Prof^a. Dr^a. Kátia Dias Ferreira Ribeiro - Membro externa (*Assinado eletronicamente)*

Urutaí-GO, 09 de agosto de 2023.

Documento assinado eletronicamente por:

- Marcos Fernandes Sobrinho, COORDENADOR(A) DE CURSOS - FUC1 - CCMEEB-URT, em 20/09/2023 10:34:19.
- Ricardo Diogenes Dias Silveira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 20/09/2023 10:32:17.
- Katia Ribeiro, Katia Ribeiro - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal Goiano (1), em 20/09/2023 08:35:58.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 20/09/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 532676

Código de Autenticação: 19a64520a5



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Urutaí

Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, SN, Zona Rural, URUTAÍ / GO., CEP 75790-000

(64) 3465-1900

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que me auxiliaram nessa caminhada. A Deus, este Ser maravilhoso que sempre me encheu de bênçãos e me concedeu mais esta vitória.

A minha família, minha mãe Rita, meu pai Sebastião, meus irmãos Max, e Wytalla, meu cunhado Kevyn, sobrinhos, Ana, Pedro e João, por sempre se fazerem presentes em minha vida e me incitarem a ser uma pessoa e um profissional melhor a cada dia.

A minha namorada Emmile, agradeço pela compreensão e pela força, sempre otimista e acreditando em meu potencial, e à sua mãe, minha sogra Edy, por todos os conselhos e amizade. Aos amigos Ernando, Tércio, João Paulo e Max designer pelo apoio, suporte técnico e palavras de incentivo que me fizeram ir em busca de melhorias e aprimoramentos.

Aos colegas mestrandos, sobretudo, Lucivane e Jean, por compartilharem comigo momentos únicos. Aos meus colegas de área Rosimiro e Leandro pela compreensão e apoio nos momentos de maior necessidade e, especialmente ao amigo e colega professor Benjamim pelo apoio e suporte desde a elaboração do projeto.

Por fim, o agradecimento maior que preciso externar é para minha orientadora, Profa. Dra. Cinthia Maria Felício, pelos ensinamentos, pelas cobranças, pela constante proposição de desafios e por todo o suporte desde o início, pela empatia, sensibilidade nos momentos de doenças e naqueles em que, por motivos diversos, não apresentei o melhor rendimento. Sem seus conselhos e direcionamentos esse trabalho não seria possível. O que entrego hoje, sem dúvida, é um trabalho de dupla autoria, pois em todas as etapas e momentos, desde a escrita à aplicação prática, seu suporte foi fundamental. Trabalhar contigo me fez crescer como aluno, como professor e como pessoa. Muito obrigado!

RESUMO

A Matemática, enquanto conhecimento científico, possui uma elevada importância para o encadeamento conceitual e lógico necessários ao desenvolvimento humano, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), seu ensino deve estimular processos mais elaborados de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar e permitam aos alunos formular e resolver problemas em diversos contextos com auxílio de recursos matemáticos. A operacionalização de metodologias e estratégias didáticas pelos professores em sala de aula no ensino de Matemática pode enriquecer a discussão sobre conceitos matemáticos no processo de ensino-aprendizagem. Essa pesquisa de dissertação tem como temática central uso de jogos no ensino de Matemática, mais especificamente, a construção de jogos juntamente com os alunos, o que pode proporcionar uma mobilização de ideias, pensamentos, formalizações acerca de conteúdos apresentados como sendo os de maior dificuldade de assimilação. Trata-se de uma pesquisa descritiva e participante, com abordagem qualitativa, com objetivo geral de investigar como a construção e utilização de jogos com alunos do terceiro ano do Ensino Médio pode interferir no processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos. Para coleta de informações, utilizamos questionários estruturados para alunos e professores e a observação das fases de construção dos jogos. No que concerne ao método de análise das informações, utilizamos a Análise de Conteúdo que nos auxiliou no tratamento e categorização das informações coletadas. Foram construídos três jogos, desenvolvidos, testados, estudados, avaliados pelos estudantes sujeitos da pesquisa e apontamos que a construção de jogos juntamente com eles possibilita um maior compromisso no processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos. Isso só é possível pelo encanto que encontram na possibilidade de estarem jogando e aprendendo na escola com seus colegas, sendo a nossa proposta capaz de os mobilizar para alcançar os conhecimentos necessários e serem incentivados a pesquisar, testarem suas hipóteses, estabelecerem conjecturas sobre as propriedades matemáticas, trocar ideias entre os colegas, sendo instigados a fazerem uso da criatividade e da autonomia para construção de jogos educativos, em favor do próprio aprendizado. Por fim foi elaborado um caderno orientativo, produto educacional que visa contribuir para a prática metodológica de outros professores, incentivando a inserção do lúdico em sala de aula por meio da utilização planejada de jogos pedagógicos e educativos.

Palavras-chave: Lúdico. Jogos educativos. Matemática.

ABSTRACT

Mathematics, as scientific knowledge, has a high importance for the conceptual and logical chaining necessary for human development, according to the National Common Curricular Base (BNCC), its teaching should stimulate more elaborate processes of reflection and abstraction, which supports ways of thinking and allows students to formulate and solve problems in different contexts with the aid of mathematical resources. The operationalization of didactic methodologies and strategies by teachers in the classroom in Mathematics teaching can enrich the discussion about mathematical concepts in the teaching-learning process. This dissertation research has as its central theme the use of games in the teaching of Mathematics, more specifically, the construction of games together with the students, which can provide a mobilization of ideas, thoughts, formalizations about contents presented as being the most difficult ones of assimilation. This is a descriptive and participatory research, with a qualitative approach, with the general objective of investigating how the construction and use of games with third-year high school students can interfere in the teaching-learning process of mathematical concepts. To collect information, we used structured questionnaires for students and teachers and observation of the construction phases of the games. With regard to the method of analyzing the information, we used Content Analysis, which helped us in the treatment and categorization of the collected information. Three games were built, developed, tested, studied, evaluated by the research subject students and we pointed out that the construction of games together with them enables a greater commitment in the teaching-learning process of mathematical concepts. This is only possible due to the charm they find in the possibility of playing and learning at school with their peers, and our proposal is capable of mobilizing them to achieve the necessary knowledge and encouraging them to research, test their hypotheses, establish conjectures about the math properties, exchanging ideas among colleagues, being encouraged to use their creativity and autonomy to build educational games, in favor of their own learning. Finally, an orientation notebook was elaborated, an educational product that aims to contribute to the methodological practice of other teachers, encouraging the insertion of the ludic in the classroom through the planned use of pedagogical and educational games.

Keywords: Ludic. Educational games. Mathematics.

LISTA DOS QUADROS

Quadro 1 – Estilos de jogos pedagógicos para aulas de matemática.....	53
Quadro 2 – Classificação dos jogos conforme possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem	54
Quadro 3 – Fases para a construção dos jogos	66
Quadro 4 – Conceitos / conhecimentos matemáticos com “mais dificuldade de se aprender”	86
Quadro 5 – Conteúdos que os alunos apresentam maiores dificuldades na visão dos professores	93
Quadro 6 – Imagens da 1ª fase: Momento I - Cultura Lúdica	99
Quadro 7 – Imagens da 1ª fase: Momento II - Cultura Lúdica.....	100
Quadro 8 – Imagens da Fase I: 3º Momento – Jogos Matemáticos	102
Quadro 9 – Imagens da Fase II: 5º Momento – Jogando Tangran	104
Quadro 10 – Imagens da Fase II: 6º Momento – Geometria Espacial.....	105
Quadro 11 – Imagens da Fase II: 7º Momento – Probabilidade.....	106
Quadro 12 – Materiais utilizados na confecção de jogos	110
Quadro 13 – Imagens da Fase III: Construção dos Jogos.....	112
Quadro 14 – Apresentação dos jogos confeccionados pelos alunos	114
Quadro 15 – Resolução de questão do jogo Corrida Espacial.....	116
Quadro 16 – Resolução de questão do jogo Trilha Probabilística.....	117
Quadro 17 – Resolução de questão do jogo Giro da Matemática	118
Quadro 18 – Classificação dos jogos confeccionados pelos alunos.....	120
Quadro 19 – Síntese de caracterização dos jogos confeccionados.....	122

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Layout do Caderno de orientações pedagógicas para a construção e utilização de jogos com estudantes no ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos.....125
- Figura 2** – Layout do momento inicial da história em quadrinhos constante do Produto Educacional.....126

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGRAS

BNCC	Base Nacional Curricular Comum
IFMA	Instituto Federal do Maranhão
IFMA-SRM	Instituto Federal do Maranhão Campus São Raimundo das Mangabeiras
LDBN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	23
2 INTRODUÇÃO.....	28
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	36
3.1 Ensino de Matemática	37
3.2 A interseção jogos e desenvolvimento sob uma perspectiva histórica.....	39
3.3 Jogo, brinquedo e brincadeira sob aspectos culturais e educativos.....	43
3.4 O jogo no ensino de Matemática	49
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	56
4.1 Caracterização da pesquisa.....	56
4.2 <i>Lócus</i> da pesquisa	58
4.3 Sujeitos da pesquisa.....	59
4.4 Coleta de dados.....	60
4.5 Desenvolvimento das etapas da pesquisa	63
4.6 Análise de dados	68
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	72
5.1 Perfil dos participantes	73
5.2 Diagnóstico inicial – Pré-análise	75
5.2.1 Exploração do Material (codificação).....	77
5.3 Categorização	78
5.3.1 Análise de respostas dos alunos.....	78
5.3.1.1 Sentimento dos alunos em relação à Matemática	79
5.3.1.2 Importância da matemática na visão dos alunos	81
5.3.1.3 Dificuldades e facilidades na aprendizagem de conceitos matemáticos	83
5.3.1.4 Cultura lúdica.....	88
5.3.2 Análise de respostas dos Professores	93
5.3.2.1 A problemática da base deficitária.....	93
5.3.2.2 Jogos (ou sua ausência) na prática pedagógica dos professores de matemática do IFMA	96
5.4 O processo de construção e utilização dos jogos com os alunos.....	98
6 PRODUTO EDUCACIONAL	124
6.1. Caderno de orientações.....	124
6.2 Avaliação do Produto	128
6.2.1 Avaliação pelos professores	129
6.2.2 Avaliação pelos alunos	140

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	147
REFERÊNCIAS	152
APÊNDICE A – Questionário dos Alunos.....	161
APÊNDICE B – Questionário dos Professores de Matemática	162
APÊNDICE C – Roteiro para avaliação dos jogos pelos alunos.....	163
APÊNDICE D – Roteiro para avaliação dos jogos pelos professores.....	164
APÊNDICE E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Professores)	165
APÊNDICE F – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Estudante maior de idade)	168
APÊNDICE G – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Pai ou/e Responsáveis)	171
APÊNDICE H – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)	174
APÊNDICE I – Termo de Anuência da Instituição Coparticipante	177
APÊNDICE J – Declaração dos Pesquisadores.....	178
APÊNDICE K – Quadro da categorização das respostas dos alunos ao questionário diagnóstico	179
APÊNDICE L – Quadro da categorização das respostas dos professores ao questionário diagnóstico.....	186
APÊNDICE M – Quadros da categorização da avaliação dos jogos pelos professores.....	187
APÊNDICE N – Quadros da categorização da avaliação dos jogos pelos alunos	191
APÊNDICE O – Jogo 01 - CORRIDA ESPACIAL	198
APÊNDICE P – Jogo 02 – GIRO DA MATEMÁTICA	201
APÊNDICE Q – Jogo 03 – TRILHA PROBABILÍSTICA.....	203
ANEXO I – Registros dos momentos de confecção dos jogos	206
ANEXO II – Registros dos momentos de apresentação da primeira versão dos jogos.....	207
ANEXO III – Registros dos momentos de avaliação dos jogos.....	209
ANEXO IV – Perguntas – Jogo 01 – Corrida Espacial.....	210
ANEXO V – Gabarito – Jogo 01 – Corrida Espacial	215
ANEXO VI – Perguntas – Jogo 02 – Giro da Matemática.....	216
ANEXO VII – Gabarito – Jogo 02 – Giro da Matemática	224
ANEXO VIII – Perguntas – Jogo 03 – Trilha Probabilística	225
ANEXO IX – Gabarito – Jogo 03 – Trilha Probabilística.....	236

1 APRESENTAÇÃO

A prática docente é um constante desafio, a todo momento nós somos incitados a ponderar as práticas de ensino e os modelos adotados, repensando as formas de condução do processo ensino-aprendizagem, interligando conteúdos e planejando o desenvolvimento de um processo mais dinâmico e interativo para trabalhar os conteúdos de maneira que possamos reconhecer os conhecimentos prévios, as dificuldades dos estudantes, e possibilite desenvolver estratégias que possam minimizar os obstáculos à aprendizagem.

Nesta apresentação utilizo, em parte dela, a primeira pessoa do singular para destacar minha experiência docente e o envolvimento com a temática que apresento, e para isso, peço licença aos leitores da presente pesquisa de dissertação. Há quase vinte e cinco anos iniciei minha trajetória como profissional da educação. Atuando inicialmente como Agente Pedagógico, na Secretaria Municipal de Educação do município de Ibicuitinga-CE, tive a oportunidade de auxiliar a equipe pedagógica e professores do Ensino Fundamental em seus planejamentos, e comecei a vivenciar e compreender as dificuldades e complexidade do processo educativo, sobretudo em escolas da rede pública de ensino.

Em 1999 concluí a Licenciatura em Ciências, com habilitação em Matemática e Física, na Universidade Estadual do Ceará (UECE), e no ano seguinte finalizei a Pós-Graduação em nível de Especialização em Informática na Educação pela mesma universidade. No início dos anos 2000, fui aprovado no concurso público para professor de Matemática, onde passei a ministrar aulas de Matemática no município de Ibicuitinga-CE. Durante os 17 anos seguintes integrei o corpo docente da Escola de Ensino Fundamental Enéas Ferreira Nobre na referida cidade, e também atuei como professor temporário em escolas da rede estadual e professor universitário na UVA – Universidade Vale do Acaraú e na Universidade Católica de Quixadá.

Enquanto professor temporário do Ensino Médio da rede estadual do Ceará sempre fiquei incomodado com a falta de estímulo, concentração e aparente falta de empenho dos alunos durante as aulas de matemática, o que me levava a questionar constantemente se o problema era a minha metodologia e a forma como trabalhava os conceitos matemáticos em sala de aula. Foi pensando em dinamizar as aulas que comecei a adotar o uso de instrumentos como o material dourado e *softwares* para visualização de gráficos, momento em que pude perceber mais envolvimento e melhorias no aprendizado dos alunos.

Com a utilização de ferramentas diferentes, e buscando uma maior aproximação dos alunos com os conteúdos matemáticos, percebi que parte das dificuldades enfrentadas pelos

professores de Matemática poderia ser minimizada com maior dinamismo nas aulas, o que demanda aprimoramento dos conhecimentos dos professores sobre os diversos instrumentos que podem ser utilizados em sala de aula. Foi pensando nisso que montei um curso de formação continuada para professores do Ensino Fundamental, que tinha como propósito não apenas trabalhar conceitos matemáticos, tampouco limitado à resolução de problemas, mas com foco especial na apresentação de materiais, como jogos, desafios, curiosidades e *softwares* que pudessem auxiliá-los em suas aulas.

A carga horária do curso foi dividida entre teoria e prática, com momentos de confecção de jogos para se trabalhar determinado conceito matemático dos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental. Os *feedbacks* recebidos dos professores que participaram do curso foram bastante satisfatórios, sendo que muitos deles destacaram o maior nível de comprometimento, envolvimento e aproveitamento dos alunos em suas aulas depois que começaram a utilizar os jogos e os *softwares*, quando comparados às aulas puramente expositivas e tradicionais, em que os únicos instrumentos eram o livro didático e a exposição de conteúdos na lousa.

Desde 2017, com a aprovação no concurso público do Instituto Federal do Maranhão – IFMA, sigo a carreira docente como Professor de Ensino Básico Técnico e Tecnológico (EBTT) da rede federal. No IFMA atuo nos cursos técnicos de Aquicultura e Agropecuária integrados ao Ensino Médio, nos cursos Superiores de Biologia e Zootecnia e nos cursos subsequentes de Administração e Geoprocessamento, ministrando as disciplinas de Matemática, Bioestatística, Matemática Aplicada, Tópicos Matemáticos, Matemática Financeira, dentre outras.

Com a mudança de Estado para assumir o cargo no IFMA não pude abrir novas turmas do curso, mas os aprendizados, experiências e a vontade de estimular o aprimoramento do processo ensino-aprendizagem da matemática permaneceram latentes. Foi justamente isso que me motivou a cursar o Mestrado para dar continuidade a minha formação acadêmica, e em 2021 consegui ser aprovado em dois programas de pós-graduação *stricto sensu*, O PROFMAT – Mestrado Profissional em Matemática, em Florianópolis-PI, e o mestrado em Ensino para a Educação Básica do IF GOIANO, um Mestrado Interinstitucional (MINTER) com o IFMA onde trabalho.

A opção pelo IF Goiano foi motivada pela maior abrangência do Programa de Pós-Graduação em Ensino para Educação Básica (PPGENEB), no qual vislumbrei a possibilidade de adquirir conhecimento de uma forma mais ampla no campo do ensino e de buscar uma fundamentação para a realização de pesquisa e extensão, presentes no meu ambiente de trabalho. Desde então, tenho vivenciado uma experiência transformadora, uma possibilidade ímpar para o meu desenvolvimento profissional.

O fato mais importante vem agora. Sempre quis estabelecer conexões com outras metodologias, buscando novas estratégias para melhorar o ensino de Matemática, mas me via limitado em desenvolver algum tipo de trabalho que tivesse relação com a utilização de materiais concretos que fiz uso remotamente em sala de aula e em minhas formações com professores. Ao ter contato com as disciplinas do mestrado e com minha orientadora, que me apresentou possibilidades metodológicas ligada ao uso de jogos construídos em parceria com os estudantes, passei a me debruçar nas leituras e pesquisas, especialmente os trabalhos de Tizuko Kishimoto e Regina Célia Grando, além do respaldo em nomes importantes do universo do desenvolvimento filosófico, pedagógico e teorias de aprendizagem, como Huizinga, Brougère e Vygotsky, o que me propiciou vislumbrar as potencialidades dos jogos nas aulas de matemática para melhoria do desempenho e maior envolvimento dos estudantes no aprendizado de conceitos matemáticos na educação básica.

A experiência profissional e os estudos realizados inicialmente me permitiram desenvolver uma maior percepção quanto às possíveis dificuldades na aprendizagem dos conteúdos matemáticos, e mais que isso, pude perceber como as dificuldades de aprendizagem pareciam criar algumas barreiras quanto ao aprendizado e estudo da disciplina matemática; ao que me pareceu, em uma primeira reflexão, era que muitos alunos já iniciavam as aulas com a ideia de que não conseguiriam aprender e que teriam muitas dificuldades, e que mesmo assim provavelmente não conseguiriam aprovação, sendo difícil se animar ao estudo, já que a crença no fracasso era naturalizada e o destino final, conforme a crença da maioria dos estudantes. Essa perspectiva parecia ser o que mais desmotivava e limitava qualquer esforço para dar algum sentido ao que lhes parecia ininteligível. Tudo isso me fez refletir sobre minhas ações e as necessidades de formação continuada para mudar minha práxis no processo ensino-aprendizagem da matemática, buscando estratégias para torná-lo mais atrativo e próximo a realidade dos alunos, percebendo que o uso de jogos poderia me auxiliar em minha atuação profissional, assim me voltei ao estudo desse referencial.

Foi a partir dessas reflexões e constatações que defini como problema de pesquisa responder ao seguinte questionamento: “De que maneira a construção e utilização de jogos por alunos do Ensino Médio pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos?” O que será realizado por meio de uma pesquisa participante, descritiva de abordagem qualitativa e também do tipo bibliográfica tem como principais técnicas de coleta de dados a pesquisa documental, o uso de questionários e diário de bordo.

Esse estudo é importante para promover a reflexão da prática docente, destacando a alternativa de formação continuada para agregar momentos, perspectivas e estratégias que

subsidiem o aprimoramento do ensino de matemática, aproximando os alunos do conteúdo, desmistificando a noção de que as dificuldades com a matéria que os estudantes trazem consigo impossibilitam a aprendizagem. A intenção é sobretudo aproximar os alunos dos conteúdos de forma prática e mais leve, inserindo-os como sujeitos ativos de sua aprendizagem, de forma a promover a construção significativa dos conhecimentos.

A justificativa para a realização deste projeto de pesquisa perpassa também pelo fato de incentivar e influenciar a produção de conhecimento científico, com a divulgação dos resultados deste estudo a partir das realidades de salas de aulas no Município de São Raimundo das Mangabeiras, no estado do Maranhão. Justificamos ainda a realização da pesquisa pelo fato de ser um dos primeiros trabalhos observados neste formato sobre o uso de jogos aplicados em instituições da região sul maranhense.

Por fim, ressalto, mais uma vez que até aqui utilizei a primeira pessoa do singular por envolver aspectos pessoais da minha trajetória e formação, todavia o estudo que se apresenta a partir de agora é fruto de referências teóricas diversas, pesquisadores, professores, filósofos e estudiosos que contribuíram e contribuem para minhas ideias e opiniões, de modo que não posso assumir sozinho o mérito que é “nosso”, respeitando e referendando estudos que fundamentam meus pensamentos, enfatizando uma subjetividade coletiva que sustenta os levantamentos que serão expostos. Neste viés, a partir desse momento o trabalho passa a ser apresentado em primeira pessoa do plural.

De maneira geral, sabemos que o conhecimento matemático se torna necessário para o desenvolvimento de práticas básicas de cunho social, cultural e econômico para quaisquer indivíduos em qualquer tipo de sociedade, visto que a instrumentalização, as tecnologias, os aparatos sociais e veiculação de informações dispõem de conhecimentos matemáticos aplicados no cotidiano da população, o que não se difere de grupos de alunos matriculados no terceiro ano do Ensino Médio, cada um com sua própria vivência e experiência de mundo e que necessita do conhecimento que é trabalhado na escola.

Outra consideração que nos faz refletir, e exige de mim mudanças na prática pedagógica, passou a ter nossa atenção quanto à necessidade de transformação, isso pode passar a ter de receber outras conotações quando o professor se debruça em meio a novas alternativas para o ensino de matemática, como o uso de jogos, proporcionando formação e repertório para trabalhar de forma mais divertida e interessante as novas informações acerca de um conteúdo ou conceito matemático a ser estudado. Mais uma vez justificamos nossa pesquisa como plausível e executável de acordo com nosso cronograma de atividades.

A culminância da execução dessa pesquisa de dissertação se deu pela construção de jogos acerca de conteúdos matemáticos de difícil aprendizagem no terceiro ano do Ensino Médio, com referências nos levantamentos prévios realizados pelo pesquisador. Os jogos foram construídos pelos alunos com mediação do pesquisador. Os jogos produzidos foram elaborados e planejados para posterior construção e análise, buscando critérios que os tornem melhores em termos de aceitação e de cumprir sua função educativa para o ensino de matemática. Todo esse processo, por sua vez, será organizado em um caderno com orientações e sugestões para professores e para alunos que se interessem na utilização de jogos para o ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos.

2 INTRODUÇÃO

No cenário contemporâneo precisamos nos atentar para necessidade de formação integral de nossos estudantes. Pelo disposto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o professor precisa compreender a complexidade do desenvolvimento da aprendizagem para romper com o reducionismo em um ensino que privilegia uma única dimensão do ser humano, seja ela cognitiva ou afetiva, assim, é necessário vermos em cada estudante um sujeito da aprendizagem, assumindo uma visão concomitantemente singular, plural e integral dos indivíduos, promovendo uma educação acolhedora que reconheça as singularidades e diversidades de cada ser que busca mediar a construção do conhecimento (BRASIL, 2017).

Desta forma, a efetivação de uma educação integral depende do reconhecimento da importância de todas as dimensões envolvidas no processo ensino-aprendizagem, subsidiando, por meio de estratégias e interações, o desenvolvimento social, cognitivo, cultural, físico e emocional. Para isso nós, os educadores, precisamos oportunizar aos estudantes efetivas condições de aprendizagem e potencializar ações para que eles possam se responsabilizar pelo autoaprendizado de forma autônoma e responsável.

É nesse contexto que despontam as metodologias de ensino que aguçam a criação de propostas que podem contribuir para uma aprendizagem mais ativa. O estudante de hoje deve ser qualificado para lidar com uma gama de informações que tem a sua disposição, saber selecionar aquilo que lhe é útil e transformar em conhecimento, por isso o ensino deve prepará-lo para aprender a construir seu conhecimento, a partir do contexto vivenciado e informações disponíveis. As escolas e os professores devem estar atentos a essas mudanças e incitar, especialmente, o maior envolvimento deles, é o que se infere das disposições de Abreu (2009), Moran (2015), Volpato e Dias (2017), Bergmann (2018) e Bacich e Moran (2018), dentre outros.

Nesta conjuntura, se inserem os novos modelos de ensino com práticas que vêm para somar aos métodos tradicionais e subsidiar o desenvolvimento de estratégias de ensino mais alinhadas ao contexto contemporâneo. Cortela (2014) explica que é possível integrar práticas tradicionais às metodologias ativas para se promover o maior interesse no aluno, estimulando um maior protagonismo deles, o que pode ser de grande valia no ensino de Matemática, apontada por Campos (2017) como uma das disciplinas mais afetadas pela falta de interesse e desmotivação dos estudantes, sobretudo quando resumida a cálculos mecânicos e aplicação de fórmulas de maneira descontextualizada e sem sentido para a maioria deles.

É com essa proposta, de integrar práticas tradicionais a outras metodologias, que o lúdico e os jogos têm sua utilização destacada no processo ensino-aprendizagem. De acordo com Felício (2011), a educação não pode mais se basear em salas de aula com alunos passivos, especialmente em um mundo em constante movimento. A escola precisa evoluir e adotar abordagens mais interativas para engajar os alunos. A utilização de recursos multimídia não é suficiente, pois eles muitas vezes são estáticos e limitados (FELÍCIO, 2011).

É indispensável que busquemos constantemente aprimorar o processo de ensino-aprendizagem, repensando nosso papel na mediação de propostas educacionais que auxiliem na construção do conhecimento pelos estudantes (FERREIRA; *et al.*, 2020). Desta forma, precisamos repensar o processo ensino-aprendizagem e utilizar ferramentas que contribuam para melhorias diante das necessidades contemporâneas, e melhor adaptação às mudanças do mundo, para que dessa forma possamos contribuir para que aqueles que estamos formando possam estar mais bem preparados para lidar com as mudanças científicas, tecnológicas e sociais cada vez mais velozes que terão que enfrentar.

As perspectivas dispostas no Pacto para fortalecimento do Ensino Médio (BRASIL, 2014) confirmam as tendências das metodologias ativas, tais como o uso das TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação), cultura *maker*, PBL (*problem based learning*), estudo de caso, sala de aula invertida, gamificação e jogos como possibilidades de trabalhar em sala de aula para um processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico, participativo que tenha como base o acompanhamento do desenvolvimento do aluno enquanto ser social que é. Os jogos, por sua vez, são a metodologia ativa que é objeto de interesse no estudo aqui proposto.

A BNCC traz uma proposta de que o ensino de Matemática no Ensino Médio precisa “estimular processos mais elaborados de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar que permitam aos alunos formularem e resolverem problemas em diversos contextos com mais autonomia e recursos matemáticos” (BRASIL, 2018, p. 529). Essa proposta precisa ser considerada pelos professores que necessitam planejar ações que estimulem a tomada de decisões e a formação de um pensamento mais crítico e capaz de se adaptar para enfrentar os desafios que as novas tecnologias têm trazido para todos nós.

É com essa visão que os estudos de Felício (2011) nos ajudam a compreender o lúdico como instrumento importante para socialização e um convívio harmônico e significativo na sociedade, reconhecendo que “o uso de recursos lúdicos pode permear naturalmente a cultura que se vive, com suas rupturas e mudanças” (FELÍCIO, 2011, p. 24), de tal modo que, em uma

visão cultural, as atividades lúdicas “permitem ou auxiliam na adaptação às mudanças que vão surgindo, sendo o brinquedo um suporte que auxiliaria nesse processo” (FELICIO, 2011, p. 24).

Dos estudos de Nadaline e Final (2013), embora processo caracterizado no contexto ensino-aprendizagem da língua portuguesa, destacamos que as práticas pedagógicas estão em constante aperfeiçoamento e é nessa perspectiva que despontam as alternativas educativas, a exemplo do implemento da atividade lúdica em processos educativos, que ao nosso ver pode ser um incremento importante ao ensino da matemática e em outras áreas do saber. A ludoeducação ganha cada vez mais espaço, com propostas que colocam em prática conceitos do construtivismo, a partir do incentivo à participação dos estudantes, por meio de jogos e brincadeiras que incentivam seu desenvolvimento e as relações interpessoais (CORDAZZO; VIEIRA, 2007).

Percebemos que, por meio do lúdico, os educadores podem auxiliar o estudante a se sentir mais valorizado e incitar seu maior interesse pela aprendizagem, a partir da automotivação. Além disso, a ludicidade também contribui para que o estudante perceba o seu papel para a construção do próprio conhecimento, compreendendo que ele não é apenas paciente, mas sim “sujeito imprescindível e responsável no processo do ensino e da aprendizagem” (NADALINE; FINAL, 2013, p.04).

A atividade lúdica é vivenciada quando “o prazer que se sente com a resolução de uma dificuldade tão propriamente criada e tão arbitrariamente definida, que o fato de a solucionar, tem apenas a vantagem de satisfação íntima de o ter conseguido” (CALLOIS, 1990, p.50), prazer por se autoafirmar capaz e superar obstáculos, um aspecto importante que precisa ser trabalhado em todas as áreas do conhecimento.

A partir das inferências de Huizinga (2019), quando trata do jogo como elemento da cultura humana e de autores como Almeida (1994), percebemos como a ludicidade está intrínseca à psicofisiologia do comportamento humano, às atividades realizadas com tal característica promovem maior satisfação e envolvimento, provavelmente pelo foco não estar no produto a ser alcançado e sim na ação, no momento vivenciado, de tal modo que ampara a ressignificação, amplia as percepções, e incita o autoconhecimento e o conhecimento do outro. Corroboramos também com essa ideia Felício (2011, p. 25), ao mencionar que o lúdico contempla atividades que facilitam a participação dos alunos e estimulam a compreensão daquilo que se propõe a vivenciar.

Nos estudos desenvolvidos por Kishimoto (2017; 2021), percebemos que quando a situação lúdica é criada com a intenção de estimular a aprendizagem, expande-se a dimensão educativa. Neste viés, observamos que a ludicidade no ensino auxilia o cognitivo, emocional e

o social, facilitando a aprendizagem e a interação, e um meio de fazer isso acontecer é utilizar jogos e brincadeiras que incitarão o desenvolvimento do potencial dos indivíduos, salientando que mesmo possuindo seu aspecto de divertimento, não deixam de ser atividades pedagógicas, quando direcionadas a tal finalidade.

O trabalho pedagógico com lúdico pode promover um maior envolvimento dos estudantes nas atividades e impulsionar o desenvolvimento integral das pessoas envolvidas no processo ensino-aprendizagem (HUIZINGA, 2019). Ele torna esse processo mais prazeroso e pode contribuir para o desenvolvimento do indivíduo, por isso é importante que o empreguemos no cotidiano escolar, tornando esse ambiente mais acolhedor e prazeroso (SILVA; VARGAS, 2014).

É importante compreendermos a amplitude do uso do lúdico como recurso pedagógico, e neste viés ele não está restrito aos jogos e brinquedos, o que caracteriza a ludicidade é o momento e a forma como a ação é conduzida (ALMEIDA, 1994). Contudo, sua relação com aqueles conceitos também não pode ser desprezada, já que para Huizinga (2019), o jogo é a representação do lúdico na sociedade e, para Brougère (2021), a cultura lúdica serve como meio de socialização e envolve elementos que sejam específicos a um lugar e suas interações sociais, mas essas especificidades se fazem cultura e meio de avançar nas interações intersubjetivas e se fazer aprendizado, seja por meio de brincadeiras, seja pela manipulação de objetos (brinquedo), integrando elementos externos que influenciam a brincadeira ou mesmo um jogo com suas regras explícitas e estabelecidas em consenso entre aqueles que jogam.

Na escola essa situação é ainda mais evidente, como bem constata Santos (2017, p. 54), a partir dos ensinamentos de Brougère, “a presença dos jogos e brincadeiras na escola tem sido relacionada historicamente ao lugar que o lúdico ocupa na aprendizagem, seja no formato de jogos oferecidos ao grupo de crianças como dirigidos ou coletivos ou ainda jogos educativos”. Destacamos que conforme Soares (2008), e mesmo Huizinga (2019), consideramos esse caráter de ludicidade em todas as épocas do desenvolvimento humano e isso pode explicar o alcance que esse recurso tem alcançado com estudantes do ensino fundamental, médio e até mesmo entre universitários.

Neste sentido, observamos também as constatações de Santos *et al.* (2012) e Soares (2008) ao afirmarem que em todas as múltiplas possibilidades do jogo, o lúdico sempre estará presente em cada uma delas, caracterizando como pleonasma a expressão “jogo lúdico”, o que nos leva a compartilhar das conclusões de Soares (2016) reafirmando que é evidente que tudo o que é considerado um jogo é intrinsecamente relacionado ao aspecto lúdico, conforme a própria definição da palavra sugere.

O uso do lúdico como recurso educativo apresenta características eminentes das metodologias ativas, pelo estímulo ao protagonismo do estudante, com propostas que estimulam a participação e a criatividade deles. Nesse contexto, os jogos se destacam como instrumento pedagógico que pode consolidar a posição do professor como estimulador e condutor da aprendizagem, enquanto ao estudante são ofertadas as condições para que possa construir sua aprendizagem.

Neste mesmo caminho, Raupp e Grandó (2016, p. 65), em um trabalho acerca do lúdico no ensino de Matemática, apontam que “a ludicidade permite a criação de brincadeiras, brinquedos e jogos que auxiliam no desenvolvimento de algumas funções essenciais para o crescimento humano, como a linguagem, a memória, a percepção, a atenção, a motricidade e a formação de relações sociais”.

O trabalho educacional com recursos lúdicos possibilita aos professores, compreenderem as potencialidades e significados do “brincar”, e mais, que o jogo não pode ser visto como uma recompensa que traz satisfação, e nem se transformar em um “passa tempo”, “jogar por jogar”, mas sim como uma ação integrada que incita o desenvolvimento mais dinâmico dos estudantes de uma forma mais leve e prazerosa, porém com esforço e perseverança (MOYLES, 2002). E ainda, para Melo e Santiago (2015), o lúdico na educação pode extrapolar as demarcações do brincar espontâneo e alcançar objetivos educacionais de forma implícita, pois para o estudante no momento da atividade o que fica mais eminente para ele é o divertimento e a alegria de estar participando e se vendo em ação, buscando sua melhor performance.

Os jogos podem favorecer o desenvolvimento da inteligência e facilitar a compreensão e o entendimento, como bem assevera Bueno (2010, p. 25) trata-se de “uma atividade que contribui para o desenvolvimento da criatividade da criança tanto na criação como também na execução. Os jogos são importantes, pois envolvem regras como ocupação do espaço e a percepção do lugar”.

A compreensão sobre o uso de jogos como uma possibilidade de instrumentalização do ensino pode envolver os estudantes e os professores ao se tornar um recurso educacional relevante em nossas escolas. Podemos afirmar que ele possibilita, o desenvolvimento da criatividade e da competência intelectual, da força e da estabilidade emocional, além de provocar sentimentos de alegria, prazer e diversão (MOYLES, 2002). Assim, o jogo pode ser visto como uma ferramenta de construção da cultura lúdica, em um processo que tem papel fundamental no desenvolvimento integral do ser humano (HUIZINGA, 2019).

O cenário educacional atual demanda que o professor como mediador na construção do conhecimento realizada pelo aluno, dissociando a aprendizagem do binômio decorar/reproduzir, estimulando o aprender a aprender, por meio de um processo no qual o aluno é levado a assumir o protagonismo e participar ativamente da construção do seu próprio conhecimento (BERGMANN, SAMS, 2018; ANDRADE; SARTORI, 2018). Por sua vez, o lúdico, adequando-se a essas propostas, traz os jogos e brincadeiras para a sala de aula para incitar a participação e promover o desenvolvimento do estudante em vários aspectos.

Nesse sentido, percebemos que a utilização de jogos é uma das possibilidades para integrar a metodologia ativa e ludicidade no processo de ensino. E nessa pesquisa, entendemos o jogo como um instrumento pedagógico importante para o engajamento e motivação dos professores e alunos, devido à sua natureza humana, lúdica e criativa desde a construção, utilização e manuseio, o que pode tornar o processo de ensino mais prazeroso, estimulando o desenvolvimento do indivíduo como um todo.

Tomando por base as premissas apresentadas nesta introdução, começamos a pesquisar as dificuldades vivenciadas no processo ensino-aprendizagem da matemática e como os jogos poderiam contribuir para melhoramentos desse processo, buscando aprofundar os conhecimentos em torno da ludoeducação, utilização de jogos como ferramentas pedagógicas no ensino de Matemática na Educação Básica e na formação de professores.

Diante disso, temos como problema principal de pesquisa: De que maneira a construção e utilização de jogos por professores e alunos do Ensino Médio pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos? Além disso, buscamos a resposta para outros questionamentos que são fundamentais para solucionar com êxito o problema principal da pesquisa:

- O uso de jogos, como recursos lúdicos, pode contribuir para aprendizagem?
- Os jogos estimulam o interesse dos alunos e contribui para melhoria da aprendizagem?
- Como o professor de matemática pode utilizar jogos?

Neste contexto, essa pesquisa se caracteriza como sendo descritiva e participante, com abordagem qualitativa, tem como objetivo geral investigar como a construção e utilização de jogos com alunos do terceiro ano do Ensino Médio pode interferir no processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos. Dentre os objetivos específicos intencionamos diagnosticar as principais dificuldades de aprendizagem dos alunos com relação aos conteúdos matemáticos estudados até o momento; identificar características acerca da construção e

utilização de jogos por professores e alunos que contribuam para o processo ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos; e elaborar um caderno com orientações que sirva para guiar os professores acerca da construção e uso de jogos no ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos.

A pesquisa foi desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), Campus São Raimundo das Mangabeiras, com alunos do 3ºAno do Ensino Médio integrado, fazendo uso de 14 encontros de duração média de 3 horas cada um. Além disso, também participaram da pesquisa três professores da matemática da citada instituição.

Informamos que toda pesquisa seguiu os aspectos éticos e legais dispostos especialmente na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) - Ministério da Saúde e Resolução 510/2016 (CNS). Os trabalhos foram iniciados somente após o Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), devidamente aprovado em 26/10/2022, com o nº do parecer: nº 5.725.388.

O mencionado parecer segue anexo ao trabalho, que conta ainda com os apêndices produzidos por nós: questionários, fichas de avaliação do produto, bem como os Termos de Consentimento e Assentimento Esclarecido.

Como resultados iniciais destacamos que aplicamos questionários com professores e alunos em que percebemos que os conteúdos de Geometria Espacial, Plana e Probabilidade se apresentavam como aqueles com o maior grau de dificuldade dos estudantes. Em conjunto com os estudantes em 14 reuniões devidamente agendadas foram discutidos princípios dos jogos, e esses encontros foram divididos em três fases: Fase I – Cultura lúdica, Fase II - Estudo de conceitos matemáticos e Fase III – Confecções de jogos. A partir daí, foram construídos três jogos: Corrida espacial, Giro da Matemática e Trilha Probabilística, que tratam exatamente dos conteúdos supracitados.

A pesquisa durou de outubro de 2022 a junho de 2023 e tem como principais resultados após a resolução de questionários iniciais e finais, a construção e utilização de jogos dos alunos com os professores. Foram desenvolvidos três jogos, “Corrida Espacial”, “Trilha Probabilística” e “Giro da Matemática”, construídos pelos alunos, com mediação do professor pesquisador, com base nos conteúdos revelados pelos questionários aplicados aos alunos e aos professores, notadamente envolvendo geometria e probabilidade.

Por fim informamos que essa dissertação está dividida em sete capítulos, no **Capítulo 1** fizemos a apresentação do pesquisador e o **Capítulo 2** destinamos a presente introdução. No **Capítulo 3** apresentamos uma ampla revisão teórica, que aborda aspectos relacionados ao

ensino de matemática, a utilização de jogos para o desenvolvimento na educação, e aspectos mais específicos das potencialidades dos jogos no ensino de matemática.

No **Capítulo 4** informamos os procedimentos metodológicos que direcionaram a realização dos trabalhos, com as devidas definições relacionadas à pesquisa e aos seus sujeitos e local onde foi desenvolvida. No **Capítulo 5** expomos os resultados do trabalho desenvolvido e realizamos as devidas discussões, com amparo nos dados da pesquisa e na literatura. Como último capítulo do desenvolvimento, destinamos o **Capítulo 6** para a apresentação do produto educacional elaborado a partir da pesquisa, produto alinhado a Área de Ensino Capes e destinado a incentivar a utilização dos jogos como recursos pedagógicos para o processo ensino-aprendizagem.

Por fim, apresentamos as considerações finais no **Capítulo 7**, e na sequência a listagem com as referências utilizadas no trabalho e os anexos e apêndices que mencionamos ao longo do texto.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A prática e a utilização de jogos fazem parte da história da humanidade, fato este interligado à cultura e ao desenvolvimento inerente ao ser humano que se faz presente desde os primórdios da sociedade, embora em alguns momentos, eles não sejam socialmente bem vistos. Algumas das teorias do desenvolvimento que apoiam a utilização dos jogos, a exemplo dos estudos de Vygotsky (2007; 2001), nos auxiliam a entender seu papel no desenvolvimento do aprendizado e estimular a utilização deste recurso em sala de aula, e os estudos que avaliam a utilização dos jogos corroboram ao apresentar aspectos dessa atividade e como elas podem estimular o desenvolvimento e a aprendizagem.

Diante disso, no presente capítulo expomos a fundamentação teórica que subsidia a utilização dos jogos em sala de aula, trazendo tanto abordagens que relacionam a contribuição dos jogos no desenvolvimento do ser humano de uma forma geral, quanto a aspectos mais específicos que incitam a utilização dos jogos em sala de aula como recurso lúdico destinado a impulsionar a aprendizagem dos alunos, especialmente naqueles conteúdos matemáticos que trazem mais dificuldades.

Para abordagem da utilização dos jogos como recursos pedagógicos tivemos como principais referências os estudos de Kishimoto (1993; 2017; 2021) Moyles (2002; 2009) e Felício (2011), mas também foram importantes estudos com abordagem geral do jogo, seus tipos, sua perspectiva histórica e sua função cultural, a exemplo de produções nesse contexto como as de Huizinga (2019), Brouguere (1995; 2021), Callois (1990), Chateau (1987), bem como estudos mais recentes como os de Santos e Pereira (2012) e o apresentado por Grillo, Spolaor e Prodócimo (2019).

Com referência entre o jogo e o desenvolvimento humano, destacamos os ensinamentos de Vygotsky (1993 e 2001), e ao adentrar no universo das potencialidades dos jogos no ensino de matemática mencionamos Lara (2004), Grandó (2000; 2004), Grandó e Marco (2007), Raupp e Grandó (2016).

Ainda se fez importante apresentar as bases teóricas que sugerem a inserção de novas metodologias no processo ensino-aprendizagem da matemática e abordam o ensino de matemática, além dos estudos que destacam precipuamente a utilização dos jogos, tivemos importantes contribuições das obras de D'Ambrosio (1996, 2005, 2012), Daniluk, Valdes e Comin (2011) e Fiorentini (2010), pois são esses e outros estudos que evidenciam a necessidade

de que professores de matemática estejam abertos às novas práticas no processo ensino-aprendizagem.

3.1 Ensino de Matemática

A Matemática, como destacado por Abreu (1995), é uma prática social essencial que tem desempenhado um papel fundamental ao longo da história da humanidade, sendo crucial para resolver uma variedade de problemas organizacionais e para o desenvolvimento de habilidades numéricas. Além disso, a Matemática desempenhou um papel importante no desenvolvimento da escrita, contribuindo para seu surgimento e evolução, como demonstrado por Daniluk, Valdes e Comin (2011).

A Matemática desempenha um papel fundamental na vida humana, como destacado por Selbach (2010), é uma ferramenta essencial para o progresso da humanidade e o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias em diversas áreas da vida, incluindo o aprendizado de outras disciplinas.

Ao atentarmos para as competências estabelecidas pela Base Nacional Curricular Comum (BNCC)¹ para o ensino de Matemática, notamos que está alinhada com o princípio da educação integral, promovendo a formação básica articulada aos itinerários formativos. No Ensino Fundamental, as habilidades são organizadas em unidades de conhecimento, abrangendo áreas como Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística, enquanto o Ensino Médio busca explorar esses conhecimentos e aplicá-los à realidade.

A BNCC reconhece a relevância da Matemática não apenas em termos de cálculos e representações numéricas, mas também em aspectos sociais, econômicos, de saúde e sustentabilidade. Isso corrobora com a visão de D'Ambrosio (2005) sobre a responsabilidade da Matemática na promoção de uma educação para a paz, e com as considerações de Costa, Souza e Cordeiro (2020) sobre a necessidade de os alunos desenvolverem competências críticas e reflexivas diante dos desafios da sociedade atual.

Considerando as disposições da BNCC dispostas por Arruda, Ferreira e Lacerda (2020), observamos que o ensino de Matemática vai além das técnicas tradicionais de cálculos e visa

¹ “A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE)”. (BRASIL 2017, p. 7).

desenvolver a competência dos alunos na resolução e formulação de problemas, capacitando-os a aplicar a Matemática em diversos contextos. Corroborando, Selbach (2010) destaca que ensinar Matemática é capacitar os alunos a perceber seu corpo no espaço, estabelecer relações e deslocar-se com segurança.

O ensino de Matemática deve abranger não apenas a quantificação, ordenação, operações e representações, mas também o manuseio e interpretação de códigos e sinais para aplicar o conhecimento no ambiente escolar e na vida cotidiana. A BNCC enfatiza o desenvolvimento de competências como raciocinar, representar, comunicar e argumentar, permitindo que os alunos utilizem estratégias, conceitos e procedimentos em sua vida diária.

Se de um lado a Matemática é extremamente importante para o desenvolvimento humano, por outro também se apresenta como uma matéria vinculada a conteúdos “complicados” e que incitam grandes dificuldades nos alunos, o que motiva as ideias de que a disciplina precisa ser ensinada de maneira que faça sentido para o estudante, o que demanda a valorização de sua cultura e de seus conhecimentos prévios.

Para Pompéu (2013), há uma tendência de se limitar as contribuições do conhecimento cotidiano e cultural e supervalorizar o conhecimento escolar, ao invés da escola valorizar o sujeito e suas contribuições culturais para aprendizagem. Não podemos desconsiderar a necessidade de contextualização, tampouco a relevância do conhecimento matemático cotidiano, esse reconhecimento é essencial para enriquecer a construção de sentido e significado dos sujeitos no processo escolar (POMPÉU, 2013).

Pires e Santos (2008) enfatizam a preocupação com o ensino de Matemática ao longo da história, destacando a importância da qualidade no ensino dos conteúdos matemáticos. Nogueira, Pavanello e Oliveira (2016) revelam que as dificuldades de aprendizagem da Matemática estão relacionadas a vários fatores, com destaque para a atuação do professor na produção, superação ou cristalização dessas dificuldades.

O temor dos alunos em relação à Matemática ainda persiste, o que contribui para a ampliação das dificuldades de aprendizagem e a criação de crenças negativas sobre sua capacidade de aprender. Ferreira (1998) ressalta que a percepção das dificuldades na Matemática pode levar as pessoas a se sentirem incapazes de aprender, reforçando o bloqueio com a matéria e criando um ciclo vicioso.

As dificuldades no ensino de Matemática já haviam sido apontadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais ressaltando que muitas pessoas a veem como uma disciplina desafiadora, associada à memorização de fórmulas sem compreensão prática. Essa visão pode levar ao desinteresse, falta de motivação e ansiedade diante de resultados insatisfatórios,

contribuindo para bloqueios e a crença na incapacidade de aprender Matemática (BRASIL, 1998).

Mesmo que atualmente seja a BNCC o normativo vigente, as sugestões dos PCNs sobre a complexidade da Matemática e a resistência dos alunos permanecem relevantes até hoje, refletindo desafios enfrentados por professores e estudantes. O ensino de Matemática requer atenção especial para motivar os alunos, promover sua compreensão e superar dificuldades, em vez de permitir que esses obstáculos afetem seu interesse pela disciplina.

Para promover uma aprendizagem transformadora na Matemática, é essencial que os educadores adotem uma abordagem que estimule a criatividade e o desenvolvimento dos alunos. Isso requer que os professores atuem como mediadores, ajudando os estudantes a compreenderem profundamente os conceitos, em vez de apenas memorizarem fórmulas (D'AMBROSIO, 2005; SELBACH, 2010; D'AMBROSIO, 2012).

Acreditamos que a utilização de jogos em sala de aula desempenha um papel importante ao envolver os alunos de forma mais participativa e prazerosa. Isso cria um ambiente onde os alunos se sentem mais à vontade para resolver problemas, usando seus conhecimentos prévios e cultura, sem medo de cometer erros. Pesquisas como a de Raupp e Grandó (2016) demonstram que os jogos na sala de aula ajudam os alunos a revisar conceitos, expandir seus conhecimentos e promover confiança e espontaneidade. Ademais, os jogos também podem ser uma ferramenta eficaz para superar bloqueios dos alunos em relação à Matemática, proporcionando uma abordagem motivadora que promove maior proximidade com a disciplina e resultados de aprendizagem mais satisfatórios (BORIN, 2007).

Diante disso, notamos que o professor precisa prioritariamente estimular a confiança dos alunos e subsidiar meios para que eles assumam o protagonismo da sua aprendizagem, o que o ensino tradicional por si pode não ser capaz de fazer, precisando ser auxiliado por estratégias que levem em conta as necessidades dos alunos e os fatores que os motivam atualmente.

3.2 A interseção jogos e desenvolvimento sob uma perspectiva histórica

No contexto educacional contemporâneo, Meira e Blikstein (2020) destacam a relevância da ludicidade, dos jogos e da gamificação como estratégias que promovem o engajamento dos alunos, melhoram o desempenho acadêmico e apoiam o desenvolvimento de competências, criando experiências imersivas para alunos e professores. Eles enfatizam que os

jogos podem ser considerados ferramentas de aprendizagem que fortalecem as práticas pedagógicas, realçando a importância de incorporar jogos no ambiente escolar para socializar experiências enriquecedoras aos alunos e para desenvolver suas habilidades.

A utilização de jogos como recursos didáticos é uma maneira eficaz de promover o desenvolvimento dos alunos. Vários estudos, incluindo trabalhos de Grandó (2000; 2004), Borin (2007), Felício (2011), Kishimoto (2017), Brenelli (2016), Meira e Blikstein (2020), entre outros, demonstram que o uso de jogos no ensino proporciona aprendizado mais significativo, incentiva o comprometimento e a responsabilidade dos alunos e integra-os mais profundamente no processo de ensino-aprendizagem. Essa abordagem motiva a compreensão, reflexão e aquisição de novos conceitos, permitindo que os alunos integrem seu conhecimento existente com novas informações de maneira atrativa e eficaz. Desta forma, ao inserirmos os jogos no processo, o aluno será estimulado a integrar os conceitos que possui aos novos de forma mais atrativa, o que interfere positivamente na sua aprendizagem e na concepção de novos conceitos em situações diversas de sua vivência.

Entretanto, é importante observarmos que a aceitação social dos brinquedos e das brincadeiras passou por diferentes estágios ao longo da história. Santos e Pereira (2019) destacam que a ludicidade e os jogos sempre estiveram presentes na cultura humana, mas houve períodos em que foram “mal vistos”, associados a comportamentos negativos e considerados prejudiciais. No entanto, essa perspectiva começou a mudar com o surgimento de estudos cognitivos que destacaram as contribuições do brinquedo e da brincadeira no processo de aprendizagem.

O jogo é um fenômeno fundamental da cultura e está presente em vários campos da sociedade, e sua existência como atividade lúdica precede à própria cultura (HUIZINGA, 2019). Seguindo uma perspectiva histórica, Brougère (1995) remete à existência de brincadeiras e jogos desde 2000 a.C. Foi nas civilizações gregas e romanas, aproximadamente no século VII a.C, que reflexões sobre a importância dos jogos foram iniciadas (SANTOS; PEREIRA, 2019).

Os jogos têm uma longa história de influência na vida humana, remontando à antiguidade. Platão e Aristóteles defenderam a ideia de aprender brincando, com Platão enfatizando a importância de direcionar os jogos para a educação das crianças (KICHIMOTO, 2017), ao mesmo tempo que criticava a busca excessiva pela competição e conquista por meio de jogos, defendendo a melhor utilização deles como ferramenta de aprendizagem mais prazerosa e significativa (SANTOS; PEREIRA, 2019).

Durante um período de influência do Cristianismo, os jogos foram amplamente condenados pela Igreja e suas potencialidades foram reprimidas. Foi apenas com o movimento

renascentista e sua visão centrada no ser humano que os jogos foram reintegrados às atividades de formação de crianças e jovens (SANTOS; PEREIRA, 2019). No entanto, entre os séculos XVI e XVII, houve um conflito em relação aos jogos, com alguns aceitando-os como meios de distração, enquanto outros os censuravam devido à associação a vícios e deleites carnis (ARIÉS, 1981).

Assim, no século XVI, os jogos ressurgiram como fonte de diversão diária e como uma ferramenta educativa significativa. Os jesuítas foram pioneiros em sua utilização como recurso didático em sala de aula, e essa prática tem se fortalecido ao longo dos séculos (KISHIMOTO, 2017). Entre os séculos XVII e XVIII, houve uma popularização dos jogos, com seu uso intensificado no processo de ensino e aprendizagem, ganhando aceitação como meio adequado para desenvolver as habilidades inatas das crianças (SANTOS; PEREIRA, 2019). Isso foi evidenciado nas propostas de Froebel no século XVII, que destacaram o jogo como um facilitador do autoconhecimento e um meio de expressão livre, bem como nas inovações pedagógicas após a Revolução Francesa, que expandiram o papel dos jogos na educação escolar e estimularam discussões sobre suas potencialidades (CUNHA, 2012).

Ariés (1981) menciona que, no século XVIII, as ideias de Rousseau influenciaram a percepção da infância, levando à adaptação da educação às características naturais das crianças. Essa mudança resultou em uma valorização do jogo como uma ferramenta educacional para motivar as crianças a se envolverem nos estudos, superando visões negativas anteriores sobre os jogos. O pensamento de Rousseau, juntamente com Pestalozzi e Froebel, contribuiu para inovações pedagógicas que enfatizaram o papel dos jogos em várias áreas (ARIES, 1981).

No século XIX, Froebel indicou o emprego dos jogos no processo educativo de crianças pré-escolares, visando despertar as faculdades infantis por meio do estímulo produzido pelos jogos. Essa proposta influenciou sobremaneira a educação infantil em todo mundo, ao conectar o jogo como uma ação de expressão da espontaneidade e liberdade da criança (SANTOS; PEREIRA, 2019).

Adentrando na filosofia de Huizinga² (2019, p.02) o jogo é percebido como um elemento fundamental que está presente em todas as áreas da vida e é essencial para o surgimento e desenvolvimento da civilização. O autor argumenta que o jogo transcende as atividades puramente físicas ou biológicas, pois possui um significado intrínseco. Mesmo em

² Embora neste estudo sejam utilizadas edições recentes dos estudos de Huizinga, ressaltamos que a obra utilizada foi originalmente publicada em 1938, e é um dos estudos referenciados por Tizuko Morchida Kishimoto, nome de grande peso nas pesquisas referentes a brinquedos e brincadeiras no espaço escolar, e que será bastante referenciada ao longo deste estudo.

sua forma mais simples, o jogo contém algo mais do que a satisfação das necessidades imediatas da vida; ele carrega um sentido e significa algo. Logo, o jogo possui um elemento não material essencial à sua própria natureza.

No século XX, houve momentos em que as brincadeiras foram associadas a causas de corrupção e desvio de conduta, levando à sua desvalorização. No entanto, estudiosos como Piaget, Vygotsky, Bruner e Wallon reconheceram o valor do jogo na educação, o que mudou essa perspectiva (KISHIMOTO, 2017). Piaget (1975, 1998) viu o jogo como um exercício cognitivo e destacou seu papel na assimilação do conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento intelectual. Vygotsky (2001, 2007) enfatizou o jogo como um processo social que facilita o desenvolvimento intelectual das crianças, ressaltando sua influência nas experiências concretas no desenvolvimento infantil (CUNHA, 2012).

Estudiosos como Chateau (1987) destacaram características comuns aos jogos, como a presença de regras e a flexibilidade, enfatizando a importância de direcionar atividades lúdicas com objetivos específicos para promover a aprendizagem. Kishimoto (2021) menciona as contribuições de Fromberg (1987), que elucidou características dos jogos infantis, incluindo o simbolismo, a atividade, a voluntariedade, as regras e a significação formada nas interações e expressões de experiências. Brougère (1981, 2021) observou que os brinquedos se tornam lúdicos quando usados como suporte para brincadeiras, ressaltando que um objeto/brinquedo em si não constitui uma brincadeira, que só se manifesta quando a função lúdica atribui valor ao brinquedo, tornando-o um objeto simbólico da brincadeira.

O "brincar" e o "uso de brinquedos" têm diferenças significativas, sendo que o primeiro está mais diretamente relacionado ao desenvolvimento de habilidades sociais, afetivas, físicas, criativas e intelectuais (SMITH, 2006). Através da brincadeira, as pessoas desenvolvem habilidades verbais, intelectuais e físicas que contribuem para a formação de adultos equilibrados, afetuosos, conscientes e seguros. A falta de estímulos para a brincadeira pode resultar em adultos agressivos e inseguros (VELASCO, 1996).

O brincar desempenha um papel capital na construção da inteligência, socialização e equilíbrio emocional, permitindo ensinar aos alunos habilidades como escolher, participar, assumir responsabilidades e conviver em sociedade (OLIVEIRA, 2000). Portanto, é fundamental reconhecer a importância do ato de brincar, que está intimamente ligado à cultura e desempenha um papel essencial no desenvolvimento humano. Valorizar a brincadeira no contexto escolar contribui para formar alunos que são aprendizes ao longo da vida, capazes de pensar de forma independente, resolver problemas e aprimorar continuamente sua compreensão (MOYLES, 2009).

Enfim, a utilização de jogos como recursos didáticos representa uma abordagem educacional enriquecedora e eficaz. O reconhecimento histórico da importância do jogo no desenvolvimento humano, aliado às contribuições de estudiosos contemporâneos, demonstra como os jogos podem potencializar a aprendizagem, promovendo o desenvolvimento cognitivo, social, moral e afetivo dos alunos. Portanto, integrar o lúdico e os jogos no processo educacional é fundamental para estimular o aprendizado significativo e o desenvolvimento de habilidades ao longo da vida.

3.3 Jogo, brinquedo e brincadeira sob aspectos culturais e educativos

Para compreender as potencialidades do jogo no processo de ensino-aprendizagem e diferenciá-lo de brincadeiras, é fundamental considerar a influência das intenções por trás deles. O termo "jogos," "brinquedos," e "brincadeiras" frequentemente são confundidos, mas é essencial reconhecer suas diferenças (KISHIMOTO, 2017; 2021). "Jogos" é um termo complexo com significados variados devido a influências culturais, mas geralmente se reconhece que jogos e brincadeiras desempenham um papel crucial no desenvolvimento cognitivo e habilidades humanas (FELÍCIO, 2011). Enquanto os jogos têm regras claras e socialmente estabelecidas, os brinquedos sugerem regras implícitas. Por outro lado, as brincadeiras são atos de brincar que possuem um valor intrínseco e desempenham um papel fundamental no desenvolvimento da identidade e autonomia em diferentes fases do desenvolvimento (HUIZINGA, 2019; KISHIMOTO, 1993).

Podemos distinguir jogos e brincadeiras como atividades lúdicas que envolvem regras, com jogos possuindo regras explícitas e brincadeiras com regras mais flexíveis, muitas vezes variando entre grupos sociais menores. Os brinquedos são elementos de suporte (local/objeto/espço) para essas atividades (KISHIMOTO, 2017). Brincar implica aplicar as regras de um jogo (KISHIMOTO, 2017), enquanto a brincadeira é essencial para o desenvolvimento, aprendizado e socialização, permitindo que as crianças aprendam de maneira mais agradável (VELASCO, 1996). Os brinquedos são objetos multifuncionais que estimulam a imaginação e a criatividade, servindo como uma forma de comunicação com o mundo (KISHIMOTO, 2017). Essa distinção é relevante quando se considera a utilização de jogos como ferramentas pedagógicas, especialmente quando direcionados para o desenvolvimento cognitivo ou conteúdos curriculares específicos.

Os brinquedos são elementos, incluindo objetos físicos e pessoas dispostas a brincar, onde as brincadeiras ou jogos ocorrem (RAUPP; GRANDO, 2016). Eles têm a função de

estimular a brincadeira e fornecer possibilidades de ação correspondentes às representações (BROUGÈRE, 2021). A brincadeira é uma atividade com suas próprias dinâmicas e funções sociais que vão além do brinquedo em si (BROUGÈRE, 2021).

Vygotsky (2007) destaca que o brincar é a maneira pela qual a criança interage com o mundo, contribuindo para seu desenvolvimento e compreensão da realidade. A brincadeira é aprendida pela criança através da inserção em ambientes lúdicos promovidos por adultos e pares, sendo contextual e cultural (SANTOS, 2017). Essa interação entre a criança e seu ambiente social é evidenciada pelos brinquedos e jogos que refletem a cultura a que pertencem (GRILLO; SPOLAOR; PRODÓCIMO, 2019). A brincadeira é vista como um diálogo de sinais entre a criança e o mundo ao seu redor, tornando as representações do brinquedo mais claras e proporcionando a criação de objetos e a manipulação de imagens (GRILLO; SPOLAOR; PRODÓCIMO, 2019).

As disposições acima qualificam as perspectivas de Brougère (2021) que enfatizam que brinquedos e brincadeiras desempenham papéis importantes na cultura lúdica e são influenciados pela cultura circundante. Neste esteio, é válido mencionarmos que a cultura lúdica é um fenômeno cultural que reflete a relação das pessoas com o lúdico em suas diversas formas. A partir dos estudos de Brougère (2021), notamos que se trata de um campo de estudo que aborda as práticas e manifestações lúdicas presentes na sociedade, essa abordagem engloba tanto os jogos quanto os brinquedos, bem como as brincadeiras e atividades recreativas.

A cultura lúdica, inspirada também em Caillois (1990), desempenha um papel fundamental na compreensão e promoção do jogo e da ludicidade na sociedade. A cultura lúdica refere-se ao reconhecimento e à promoção do jogo e da atividade lúdica como elementos essenciais da cultura humana. Ela envolve a aceitação e a valorização do jogo não apenas como uma forma de entretenimento, mas também como uma atividade que contribui para o desenvolvimento pessoal, social e cognitivo.

Nesse sentido, a cultura lúdica nos ajuda a compreender como o lúdico está enraizado na sociedade e como ele desempenha um papel fundamental na formação cultural, social e cognitiva das pessoas (BROUGERE, 2021). Através da análise dos brinquedos, jogos e brincadeiras, podemos desvendar aspectos importantes de uma cultura e entender como as práticas lúdicas contribuem para a construção do conhecimento e das relações sociais em uma sociedade específica.

Os brinquedos transmitem conteúdos simbólicos e representações da sociedade à criança, refletindo aspectos culturais específicos (KISHIMOTO, 2017). Cada brinquedo é uma manifestação material das representações simbólicas de uma cultura. Os brinquedos são muito

mais do que meros objetos de entretenimento; eles incorporam valores, crenças, tradições e modos de vida de uma comunidade (BROUGÈRE, 2021).

O brinquedo, considerado uma "mídia", é uma manifestação da cultura, assim como os jogos, que também são culturalmente influenciados (KISHIMOTO, 2017). Grillo, Spolaor e Prodócimo (2019) destacam que o brinquedo tem uma relação significativa com a sociedade, meios de comunicação e interações cotidianas, permitindo que as crianças aprendam sobre sua própria cultura e desenvolvam habilidades emocionais, linguísticas, físicas e sociais (RAUPP; GRANDO, 2016). O brinquedo é rico em significados culturais, sintetizando representações da sociedade, e sua interpretação durante a brincadeira define seu papel, com a função principal sendo proporcionar significado à atividade lúdica das crianças (BROUGÈRE, 2021).

Neste esteio, Brougère (2021) propõe ainda uma diferenciação entre jogo e brinquedo no conjunto de objetos lúdicos³. Em uma síntese das ideias do autor, o jogo “pressupõe a presença de uma função como determinante no interesse do objeto e anterior a seu uso legítimo (...) a função justifica o objeto na sua própria existência como suporte de um jogo potencial” (BROUGÈRE, 2021, p.11), ao contrário do brinquedo que “não parece definido por uma função precisa: trata-se antes de tudo, de um objeto que a criança manipula livremente sem estar condicionado às regras ou a princípios de utilização de outra natureza”(BROUGÈRE, 2021, p.12).

Embora os estudos de Vygotsky não se limitem ao brinquedo, ele faz suas reflexões ao processo de construção cultural e ao papel do outro na dinâmica de significação (mediação semiótica). Dentre as teorias clássicas, a exemplo de Vygotsky, Brougère e Wallon, analisadas por Grillo, Spolaor, Prodócimo (2019), o primeiro foi o único que verdadeiramente se preocupou com a ação do indivíduo no mundo e seu desenvolvimento a partir dessa ação. Vygotsky considera que “enquanto modifica seu contexto sociocultural (natureza), a criança é modificada por sua ação e, com isso, se desenvolve” (GRILLO; SPOLAOR; PRODÓCIMO, 2019, p. 12).

Kishimoto (2017) diferencia jogo de brinquedo, ressaltando que o brinquedo possui uma relação mais próxima com a criança e é menos estruturado, enquanto o jogo envolve regras e promove interação social. Jogos tradicionais, segundo Kishimoto (1993), perpetuam a cultura

³ Neste trabalho não adentraremos nas discussões direcionadas pelos estudos de Brougère (2021) que relacionam o brinquedo como um objeto infantil e o jogo como um objeto não restrito à faixa etária, para nós a diferença principal reside na intencionalidade e função, no brinquedo o simbólico predomina sobre o funcional. O jogo é o foco principal, consideramos que ele é um tipo de brinquedo que possui características próprias como voluntariedade e a existência de regras, bem como aceitamos a existência de tipos de jogos diversos, a exemplo dos jogos educativos. Ademais, compartilhamos do posicionamento do autor que toda brincadeira tem uma função, por mais ela seja difícil de ser descrita com precisão.

infantil e estimulam a convivência social. Huizinga (2019) destaca que o jogo desenvolve habilidades de autocontrole e prepara os jovens para a vida adulta. Vanzella (2017) observa que o jogo, embora seja uma atividade livre, ainda envolve regras e contribui para o desenvolvimento da criatividade e a transmissão cultural. Deste modo, tanto o jogo quanto o brincar desempenham papéis essenciais no desenvolvimento infantil.

Huizinga (2019) destaca que todos os jogos possuem regras, e embora o jogo seja uma atividade voluntária e espontânea, ele pode ser profundamente sério para os jogadores, indo além de uma simples diversão. A alegria do jogo pode se transformar em tensão ou êxtase, e o jogo pode ser visto como uma atividade que transmite conhecimento e soluções prazerosas (HUIZINGA, 2019). Assim, o jogo, além de seu caráter lúdico, possui potencial pedagógico e pode ser envolvido em contextos científicos, contribuindo para a aprendizagem.

Diversos estudiosos como Chateau (1987), Huizinga (2019) e Caillos (1990), compartilham a visão de que o jogo é uma atividade séria que envolve profundamente os participantes, afastando-os do mundo real. Ele é visto como um treinamento involuntário que ajuda a adquirir habilidades úteis na vida adulta (FELÍCIO, 2011). Duarte (2009) concorda e enfatiza o papel essencial do jogo no crescimento das crianças, auxiliando na aprendizagem de regras e na aquisição da autonomia necessária para a vida adulta. O jogo é uma parte constante da sociedade, presente tanto na infância quanto na idade adulta, tornando-se difícil de delimitar devido à sua presença constante (DUARTE, 2009).

Sob o aspecto da voluntariedade, ainda conseguimos evidenciar a questão da valorização do processo em detrimento do resultado, que é requisito essencial para manter a ludicidade nos jogos e atividades lúdicas (FELÍCIO, 2011). A ludicidade está intrinsecamente ligada aos jogos e pode ser direcionada para fins específicos, tornando o ensino/aprendizagem mais prazeroso, como na criação de jogos para o ensino de matemática. No entanto, quando utilizados com objetivos educacionais, os jogos podem se afastar um pouco de sua natureza lúdica, devido à intencionalidade pedagógica do professor (SOARES, 2016).

A aplicação de jogos em sala de aula estimula atitudes cooperativas, promove a socialização, a criatividade e proporciona momentos de alegria e descontração durante a troca de conhecimentos (SANTOS et al., 2012). Existem diferentes tipos de jogos, incluindo os tradicionais que fazem parte da cultura infantil, e os jogos didáticos e educativos que visam à aprendizagem, desenvolvimento cognitivo e criatividade. Esses jogos têm uma intencionalidade pedagógica e contribuem para a construção de representações mentais, o desenvolvimento físico e as interações sociais, apoiando a aprendizagem e o desenvolvimento (KISHIMOTO, 2017).

Para compreender os jogos, inicialmente precisamos entender os três principais aspectos que os permeiam: 1º) **jogo é um sistema linguístico**, ou seja, sua utilização não está ligada à lógica, ou fator, da ciência, mas sim ao cotidiano. Isso implica nas diferenças dos jogos entre as regiões onde a brincadeira será reproduzida; 2º) **regras**, sejam implícitas ou sejam explícitas, o jogo é orientado por regras que precisam ser seguidas; 3º) **objetos**, são os componentes físicos do jogo, que pode ser tanto as peças produzidas especificamente para tal finalidade, quanto outros objetos diversos (KISHIMOTO, 2017).

Os jogos podem ser diferenciados em três níveis: como resultado de um sistema linguístico dentro de um contexto social, como um sistema de regras e como um objeto (SANTOS, 2017). Vygotsky (2007) ressalta que o jogo nem sempre é prazeroso, podendo envolver desprazer na busca dos objetivos da brincadeira. Além disso, o jogo varia quando direcionado a crianças ou adultos, sendo geralmente associado ao aprendizado no primeiro caso, o que pode melhorar a autoestima e a autoconfiança das crianças, impactando positivamente na aprendizagem (HUIZINGA, 2019).

Para que os jogos se adequem ao processo de ensino-aprendizagem, sua utilização em sala de aula deve atender a objetivos pedagógicos e envolver momentos de familiarização com o material do jogo, reconhecimento das regras, momentos de jogo, intervenção pedagógica, registro do jogo e jogar com competência (GRANDO, 2004). Vale ressaltar que os jogos não são naturalmente educativos, mas podem se tornar educativos. Com efeito, para obter resultados significativos no processo de ensino-aprendizagem, a utilização dos jogos na construção de conhecimento deve seguir um processo metodológico necessário para sustentar essa função (SANTOS; PEREIRA, 2019).

Kishimoto (2021) preconiza que o jogo educativo deve equilibrar as funções lúdicas e educativas, se essa última função se sobressai ele se transforma num material didático, e se a ludicidade tiver maior foco a ação será somente uma brincadeira e não cumprirá com a função educativa. Para Cleophas, Cavalcante e Soares (2018) jogos educativos, pedagógicos e didáticos são aqueles que, junto à aprendizagem, incitam sentimentos de alegria e diversão, que coadunam com a necessária ludicidade no ambiente escolar. Para os autores, todo jogo pedagógico ou didático é um jogo educativo formal.

O jogo educativo é percebido de forma distinta por alunos e professores. Enquanto os alunos o veem como uma brincadeira divertida, os professores o consideram uma ferramenta para o ensino. Portanto, no jogo educativo, coexistem duas funções equilibradas: a função lúdica, relacionada ao prazer e diversão, e a função educativa, que envolve a transmissão de conteúdo curricular (KISHIMOTO, 2021).

Silva e Soares (2023) definem o jogo educativo como aquele usado no ambiente escolar com o propósito de proporcionar diversão, integração, cooperação e eficácia ao processo de ensino-aprendizagem. No entanto, eles também destacam que nem todo jogo educativo pode ser considerado didático ou pedagógico a menos que tenha sido desenvolvido com o objetivo específico de construir conhecimentos curriculares (SILVA; SOARES, 2023).

A inserção de jogos no ambiente escolar, entretanto, deve ser um processo planejado e criterioso, com avaliação de todas as etapas antes de sua implementação em sala de aula. Essa abordagem visa preencher lacunas de aprendizado, revisar conceitos, promover uma aprendizagem mais ativa e eficaz, bem como estimular a resolução de problemas de maneira dinâmica (CLEOPHAS; CAVALCANTI; SOARES, 2018).

Os jogos desempenham um papel essencial na construção do conhecimento, permitindo que os alunos tenham uma participação ativa na interação com o conteúdo de aprendizado. Isso facilita a troca de ideias, a resolução de conflitos e a criação de novos conhecimentos, promovendo habilidades como observação, análise, construção, comparação e questionamento (SILVA, 2006). Além disso, o envolvimento dos participantes em um jogo depende da atitude mental do jogador (KISHIMOTO, 2017). Trabalhar com jogos pode criar condições para a autorreflexão, a descoberta e a ressignificação de crenças, papéis e ideias, estimulando a superação de desafios emocionais e sociais (SILVA E VARGAS, 2014).

Brincadeiras e jogos também contribuem para o desenvolvimento de funções cognitivas e emocionais essenciais, como memória, linguagem, atenção, motricidade, percepção e formação de relações sociais (RAUPP E GRANDO, 2016). No entanto, para que um jogo seja eficaz na aprendizagem, é crucial que ele tenha significado e seja orientado pelo educador, inserido em uma proposta de ensino com intenções específicas. Nesse contexto, um jogo se torna uma ferramenta pedagógica que melhora o desempenho dos alunos nos tópicos abordados pelo professor (KISHIMOTO, 2017; 2021).

Portanto, os jogos educativos mantêm a ludicidade, mas direcionam essa característica de diversão e prazer para a ampliação do conhecimento, o desenvolvimento cognitivo e o aprimoramento de habilidades, promovendo uma aprendizagem mais eficaz e uma visão de mundo mais abrangente (KISHIMOTO, 2017). Todavia, os jogos educativos enfrentam o desafio de equilibrar suas funções lúdicas e educativas para manter sua perspectiva educacional (SOARES, 2008).

É essencial criar uma sinergia saudável entre esses elementos. Quando um jogo é imposto pelo professor em sala de aula, sem levar em consideração a escolha voluntária dos alunos, ele pode inicialmente enfatizar mais a função educativa em detrimento da função lúdica,

o que pode reduzir o interesse e a motivação dos alunos na atividade (FELICIO, 2011). Essa preocupação é compartilhada por Kishimoto (2017), que realça a importância de os professores possuírem conhecimento sólido sobre os aspectos pedagógicos relacionados ao uso de recursos lúdicos e sua relevância no processo de ensino. Portanto, é responsabilidade do educador empregar estratégias que permitam equilibrar os aspectos pedagógicos e lúdicos na utilização de jogos educativos.

Diante do exposto, ao implementarmos a utilização de jogos nas salas de aula, é necessário levarmos em conta que eles não são literalmente definidos, ou seja, não são exatos em sua aplicação. Os alunos devem ser encorajados a explorar sua imaginação e criar suas próprias combinações dentro de um contexto flexível que propicie a geração de novos comportamentos e ideias a partir de suas próprias iniciativas. Nesse sentido, o foco do professor deve estar mais no processo do que no resultado final, permitindo que os alunos tenham controle interno sobre suas ações e estimulando a abordagem "aprender fazendo". Essa abordagem, além de alinhada com os princípios destacados na obra de Kishimoto (2017), está diretamente relacionada à proposta de os próprios alunos criarem jogos como uma estratégia para melhorar o aprendizado de conteúdos matemáticos que apresentam dificuldades.

3.4 O jogo no ensino de Matemática

Os estudantes da educação básica enfrentam desafios no aprendizado da Matemática, devido à falta de interesse muitas vezes causada pelo estereótipo tradicionalista da disciplina. Campos (2017) destaca que essa falta de atratividade dificulta a compreensão dos princípios matemáticos, tornando essencial a adoção de estratégias que tornem o estudo mais cativante para os alunos.

Diante desse cenário, é crucial desenvolver abordagens que tornem o ensino de conceitos matemáticos mais interessantes e envolventes (CAMPOS, 2017; PONTE, 2010). Para que isso ocorra, é válido incorporar recursos didáticos inovadores, como jogos, que têm sido parte das propostas pedagógicas na educação matemática, não obstante a utilização eficaz desses jogos ainda ser um desafio prático (RAUPP; GRANDO, 2016).

O ensino de matemática visa desenvolver a criatividade, o raciocínio lógico, a resolução de problemas e o pensamento independente (LARA, 2004). Por conseguinte, é essencial usar recursos como jogos para criar um ambiente propício à construção do conhecimento. Os jogos proporcionam um elemento lúdico na sala de aula, tornando as aulas mais agradáveis e o processo de aprendizagem fascinante para os alunos. Eles também têm um papel importante no

desenvolvimento de habilidades essenciais, como linguagem, memória, atenção, percepção, motricidade e habilidades interpessoais (ELKONIN, 1998). Participar de jogos oferece oportunidades para aprimorar o desenvolvimento dessas habilidades.

Os jogos pedagógicos desempenham um papel fundamental no desenvolvimento emocional e social dos alunos, promovendo a socialização do conhecimento, a troca de ideias e a cooperação em vez da competição (GRANDO, 2004). Na educação matemática, em que despertar o interesse e melhorar a aprendizagem é essencial, a utilização de jogos tem se destacado como uma estratégia eficaz (RAUPP; GRANDO, 2016). Eles permitem que os alunos aprendam e compartilhem seus conhecimentos matemáticos, ajudando-os a relacionar conceitos matemáticos com o pensamento lógico e facilitando a compreensão de signos matemáticos e conceitos (GRANDO, 2004). Essa abordagem promove a socialização do conhecimento entre professores e alunos e contribui para o desenvolvimento do conhecimento ao longo do processo educacional.

Neste contexto, a interação entre professores e alunos é o ponto culminante da dinâmica pedagógica (BARBOSA & CANALLI, 2011). Professores e alunos têm a capacidade de ensinar e aprender por meio de suas experiências, e o ensino resulta dessa interação (GRANDO, 2004). Os professores devem não apenas buscar metas específicas, mas também instigar o desenvolvimento geral dos alunos, capacitando-os para análises críticas e resolução de problemas (BARBOSA; CANALLI, 2011; GRANDO, 2004). O papel do professor de Matemática é particularmente importante, influenciando significativamente a aprendizagem dos alunos e contribuindo para transformações nos sistemas de ensino (TRIVILIN & RIBEIRO, 2015).

Os jogos despontam como uma forma de condução lúdica do processo ensino-aprendizagem, adequada para promover o conhecimento de conceitos diversos, considerando que veicula atividade prática na qual o aluno explora sua criatividade de forma livre, contando com a mediação do professor para criação das melhores estratégias, o que não limita sua autonomia, mas considerando a intencionalidade da atividade conduz os alunos ao alcance dos objetivos.

No ensino de Matemática, as interações sociais desempenham um papel crucial no conhecimento pedagógico do conteúdo (TRIVILIN; RIBEIRO, 2015). Isso leva a uma mudança de foco das dificuldades de aprendizagem em Matemática, passando da esfera neurológica para os aspectos intrapessoais e ambientais, enfatizando o impacto das interações sociais no desenvolvimento cognitivo (MIRANDA; FORTES; GIL, 1998). Vários estudos sobre o potencial de jogos e brincadeiras para o desenvolvimento baseiam-se na interação social e

cultural que essas atividades proporcionam, com referências a teóricos como Vygotsky (2001, 2007), Huizinga (2019) e Brougère (1998), que consideram o jogo como um espaço social com regras a serem seguidas.

Além disso, na teoria de Vygotsky (2001), a interação social e cultural desempenha um papel fundamental ao possibilitar a utilização de signos que facilitam uma melhor compreensão dos conceitos sociais, promovendo a expansão do pensamento e, conseqüentemente, facilitando a aprendizagem por meio da linguagem e da aquisição de representações mentais mediadas socialmente pelos signos e seus significados.

Lembramos ainda que ao evidenciar o jogo como importante recurso pedagógico, Vygotsky (2007) defende que deve ele ser utilizado pelos professores para alcançar certos objetivos, reconhecendo assim os vários estímulos que ele proporciona, nos âmbitos social, físico e intelectual, o que nos permite afirmar que a brincadeira incita a compreensão e a aprendizagem, encorajando a criança a crescer e prosseguir desenvolvendo continuamente, teoria que corrobora com diversos estudos exemplificados por Melo e Valle (2005), Cordazzo e Vieira (2007), Rolim, Guerra e Tassigny (2008), dentre outros.

A Teoria Vygotskyana destaca a importância da interação social como um elemento essencial para o desenvolvimento cognitivo e linguístico de todas as pessoas, diferenciando-se da abordagem de Piaget, que focava no indivíduo de forma isolada. Essa perspectiva é relevante, considerando que a maioria das crianças e adolescentes está constantemente envolvida em interações sociais com pais, família, escola e outros.

Segundo as obras de Vygotsky, o jogo desempenha um papel fundamental na transformação do conhecimento, tornando-se um objeto pedagógico que promove o desenvolvimento cognitivo, físico e emocional, estimulando a linguagem, o pensamento e a ação da criança. No entanto, o professor desempenha um papel crucial nesse processo. Ele deve estar ciente do potencial das atividades e não apenas direcioná-las, mas também esclarecer, revitalizar e explicar o ato de brincar (LEIF; BRUNELLE; 1978; CORDAZZO, VIEIRA, 2007).

Levantamentos realizados por Trivilin e Ribeiro (2015) evidenciam que as interações entre pares são facilitadoras do progresso no desenvolvimento de habilidades lógicas e na aquisição de conceitos matemáticos. Alunos que trabalham em grupos para resolver problemas demonstram avanços cognitivos mais significativos na construção de noções lógicas. Isso ressalta a importância das interações sociais no ensino de matemática, potencializando o aprendizado em sala de aula.

Pompéu (2013) destaca a Matemática como uma construção social, enfatizando que a aprendizagem matemática não é apenas a aquisição de conhecimento, mas sim a apropriação de práticas sociais. A Matemática está intrinsecamente ligada às interações sociais e culturais, configurando-a como uma atividade social (POMPÉU, 2013). A autora enfatiza a importância de diversificar o ensino de Matemática, incorporando distintas práticas sociais em vez de se limitar às práticas escolares (POMPÉU, 2013).

Corroborando, Grandó (2000) destaca que a socialização no jogo permite aos alunos ouvirem seus colegas, discutirem diferentes perspectivas e justificarem suas próprias ideias, promovendo a reflexão e a análise do raciocínio matemático, enriquecendo assim o ensino de Matemática. Chaves (2000) ressalta que, para que essas interações levem à aquisição de novos conhecimentos, é necessário não apenas a troca de informações, mas também a negociação de significados. Portanto, o papel intencional do professor ao abordar determinado conteúdo é fundamental nesse processo (GRANDO, 2000; CHAVES, 2000).

As propostas de interação variam, mas é essencial que o professor defina objetivos, critérios e tarefas alinhadas com o nível de conhecimento dos alunos para promover a interação e a aprendizagem. Trivilin e Ribeiro (2015) destacam a importância de o professor gerenciar o ambiente de aprendizagem, promovendo o diálogo, a troca de experiências e a conexão entre os conhecimentos para facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos.

A inclusão do "brincar" no currículo escolar é benéfica para o desenvolvimento cognitivo, físico, social, emocional, psíquico, criativo e linguístico dos alunos, mas sua eficácia no processo de ensino-aprendizagem depende da abordagem do professor. Grandó (2000) enfatiza a responsabilidade dos professores de Matemática na transformação do processo educativo. Os jogos podem ser intencionalmente usados pelo adulto para estimular a aprendizagem, incorporando elementos como aspecto lúdico, prazer, motivação e autonomia (KISHIMOTO, 2017). Assim, a utilização de jogos na educação vai além de revelar o aspecto lúdico da Matemática, pois sua principal utilidade está em motivar os alunos, proporcionando uma abordagem diferenciada para adquirir conhecimento e estimular o desenvolvimento das capacidades cognitivas de maneira mais agradável e divertida.

No contexto do ensino de matemática, Lara (2004) defende que os jogos podem resgatar a vontade dos alunos de aprender e incitá-los a conhecer a disciplina, desmistificando sua aura de "bicho-papão". Neste viés, compreendemos que a utilização dos jogos muda o ambiente da sala de aula, estimulando o maior envolvimento do aluno com os conteúdos matemáticos que antes não o envolviam.

O jogo é uma estratégia de ensino que facilita a aprendizagem de conteúdo ou habilidades específicas. Pode ser usado para introduzir, aplicar e reforçar conceitos, abordando múltiplos objetivos em um único jogo. O professor deve identificar os objetivos desejados e planejar estratégias para incorporar o jogo no ensino (MOURA, 1991; GRANDO; MARCO, 2007). A incorporação de jogos como estratégia educacional é eficaz, desde que não sejam vistos apenas como brincadeiras, mas sim como ferramentas de ensino com objetivos específicos (LARA, 2004). Jogos podem ser adequados em todas as etapas de ensino, desde que os objetivos sejam claros, a metodologia seja apropriada e representem um desafio significativo para os alunos (GRANDO, 2000).

O jogo não deve ser visto apenas como uma forma de tornar as aulas de matemática mais agradáveis, mas sim como uma ferramenta para facilitar a aprendizagem. Ele ajuda os alunos a compreenderem melhor os conceitos matemáticos, especialmente os desafiadores, desenvolvendo suas habilidades de pensamento, reflexão e compreensão de forma autônoma e cooperativa (GRANDO, 2000). Se o ensino de Matemática for concebido como um momento de descoberta, criação e experimentação, o jogo se torna um veículo para a construção do conhecimento (LARA, 2004).

Para Lara (2003), os jogos pedagógicos podem ser classificados de acordo com os seus propósitos. A autora apresenta os jogos de construção, jogos de treinamento, jogos de aprofundamento e jogos estratégicos, os quais são sumariamente definidos no Quadro 1:

Quadro 1 – Estilos de jogos pedagógicos para aulas de matemática

JOGOS DE CONSTRUÇÃO	Esses jogos apresentam aos alunos conceitos desconhecidos, levando-os a explorar novas ferramentas ou conhecimentos para resolver situações-problema propostas. Permitem a construção de abstrações matemáticas, o que é essencial, uma vez que muitos conceitos matemáticos são frequentemente memorizados sem uma compreensão real. Esses jogos promovem uma aprendizagem mais significativa.
JOGOS DE TREINAMENTO	Os jogos de treinamento têm como objetivo desenvolver um pensamento dedutivo ou lógico mais rápido nos alunos. Eles também servem como uma maneira de avaliar se o aluno adquiriu o conhecimento necessário. Além disso, esses jogos substituem aulas monótonas, tornando o aprendizado mais prazeroso.
JOGOS DE APROFUNDAMENTO	Esses jogos utilizam a resolução de problemas como uma atividade para aprofundar o entendimento dos alunos. Podem apresentar situações-problema de complexidade crescente, desafiando os alunos a aplicar seu raciocínio além do que foi ensinado, criando uma conexão entre diferentes tópicos matemáticos e outras disciplinas.
JOGOS ESTRATÉGICOS	Esses jogos incentivam os alunos a desenvolver estratégias de ação para melhorar seu desempenho como jogadores. Eles estimulam a criação de hipóteses, o pensamento sistêmico e a consideração de múltiplas alternativas para resolver problemas, promovendo o desenvolvimento de habilidades estratégicas.

Fonte: Adaptado de Lara (2003, p.4-8)

Essa variedade de estilos oferece uma abordagem dinâmica e envolvente para o ensino e aprendizado da matemática. Vale destacar que os jogos de aprofundamento são valiosos no contexto educacional, pois beneficiam tanto os alunos avançados quanto aqueles com dificuldades. Esses jogos, segundo Moreira (2018), promovem a socialização e a colaboração, incentivando os alunos que dominam o conteúdo a auxiliar seus colegas com mais dificuldades. Essa troca de conhecimento resulta em benefícios significativos, especialmente à medida que as situações se tornam mais complexas e o aprendizado se aprofunda.

Nos trabalhos de Grandó (1995), também encontramos classificações dos tipos de jogo. Seus estudos destacam seis classificações mais alinhadas com os objetivos de pesquisas que envolvem as possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem de Matemática, as quais resumimos no Quadro 2:

Quadro 2 – Classificação dos jogos conforme possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem

JOGOS DE AZAR	São jogos que dependem da “sorte”, nos quais o jogador não consegue interferir ou modificar a solução, ficando à mercê das probabilidades de vencer.
JOGOS DE QUEBRA-CABEÇA	São jogos em geral de resolução individual, no qual o jogador, inicialmente, desconhece a solução. Além do quebra-cabeça propriamente dito, jogos com charadas, enigmas, probleminhas, paradoxos e falácias, também se incluem nessa classificação.
JOGOS DE ESTRATÉGIA	Também denominados de jogos de construção de conceitos , o resultado depende exclusivamente do jogador, ou seja, não há interferência de eventos aleatórios ou “sorte”. Há um caminho inequívoco (estratégia ótima), que conduz um dos jogadores à vitória, independente da ação do seu adversário. Ademais, é um jogo dinâmico, que traz dificuldades e conflitos para os jogadores.
JOGOS DE FIXAÇÃO DE CONCEITOS	O objetivo é fixar conceitos. São comumente utilizados no âmbito escolar, esses jogos tem valor pedagógico ao substituir lista de exercícios para aproximação dos alunos com os conteúdos e a assimilação de conceitos.
JOGOS PEDAGÓGICOS	São aqueles com valor pedagógico confirmado e que podem ser utilizados no processo ensino-aprendizagem. Eles englobam todos os outros tipos de jogos mencionados (azar, quebra-cabeça, estratégia, fixação de conceitos e computacionais).
JOGOS COMPUTACIONAIS	São os mais modernos e projetados em ambiente computacional.

Fonte: Adaptado de Grandó (1995, p.52-56)

Notamos que os jogos são classificados por categorias diversas, conforme seus atributos ou características. Considerando os aspectos didáticos-metodológicos do jogo, Grandó (1995) apresenta a classificação que sopesa a função que o jogo pode assumir num contexto didático-

metodológico e social, ressaltando que as classificações não são excludentes, podendo um mesmo jogo interseccionar várias categorias.

Dentre as classificações apresentadas por Grandó (1995), convém destacar mais alguns pontos dos **jogos pedagógicos** e dos **jogos de estratégias**, sobretudo desses últimos, tendo em vista o valor pedagógico dos jogos de estratégias caracterizado pela autora como o ponto chave das discussões sobre jogos no ensino-aprendizagem da Matemática.

Grandó (1995) destaca a importância dos jogos pedagógicos, abrangendo diversas categorias, como jogos de azar pedagógicos, jogos computacionais pedagógicos e jogos de estratégia pedagógicos, todos com valor educativo. Ela enfatiza que os jogos de estratégia, especialmente aqueles que se afastam da realidade, têm um alto valor educativo, promovendo o desenvolvimento das habilidades cognitivas e valorizando o processo de solução de problemas. Isso requer uma reavaliação da prática educacional do professor e da escola, enfocando mais a educação da inteligência do que a simples repetição de procedimentos (GRANDÓ, 1995).

Os jogos de estratégia desencadeiam conflitos cognitivos, que, de acordo com a teoria da Epistemologia e Psicologia Genética de Piaget, impulsionam o desenvolvimento do conhecimento, levando os sujeitos a buscar o reequilíbrio diante desses conflitos (GRANDÓ, 1995). Ademais, os jogos em sala de aula promovem a interação social, estimulam a participação dos alunos e reduzem bloqueios relacionados à disciplina de Matemática (BORIN, 2007).

Vemos assim que os jogos matemáticos apoiam o valor formativo da Matemática, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio dedutivo, a estruturação do pensamento e a aquisição de atitudes, destacando a importância dessa disciplina no desenvolvimento humano (LARA, 2004). Além de promover habilidades matemáticas, eles também desenvolvem competências extracurriculares, como concentração, curiosidade, coleguismo, autoconfiança, autoestima e consciência coletiva. Os jogos são agentes cognitivos que permitem aos alunos agir livremente em suas decisões e ações, promovendo o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos e linguagem (LARA, 2004).

Neste viés, confiamos nas potencialidades da utilização do jogo como uma ferramenta auxiliar do processo ensino-aprendizagem da matemática, que facilita o desenvolvimento intelectual, moral, afetivo e social dos alunos, ao mesmo tempo em que é uma estratégia que consegue explorar as potencialidades dos alunos sem desconsiderar as singularidades de cada um, tornando possível a produção contínua e simultânea de conhecimentos tanto pelos alunos, quanto pelo professor mediador.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa científica objetiva alcançar respostas para uma problemática proposta, que neste trabalho se estrutura em torno da verificação da influência da construção de jogos no processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos. Conforme informado por Gil (2002), o desenvolvimento de uma pesquisa demanda a definição dos métodos e critérios de condução dos trabalhos que se alinham em busca de respostas para o problema proposto. Nestes termos, a pesquisa deve ser sustentada em pressupostos metodológicos que definem o percurso, que leve em consideração objetivos e questões elencadas previamente e se direcionem ao seu alcance e resolução.

Neste trabalho nos preocupamos em analisar processos intersubjetivos que não podem ser quantificados, tendo em vista o objetivo precípuo que é investigar como a construção de jogos com alunos do 3^a ano do Ensino Médio podem interferir no processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos. Por se tratar de uma pesquisa predominantemente descritiva, esperamos que essa sessão situe o leitor sobre todos os passos do trabalho, de forma que o procedimento tomado e a atividade desenvolvida juntamente com os alunos possam ser estudados, pesquisados, replicados, fomentando novas discussões na área de pesquisa em Educação Matemática.

No presente capítulo apresentamos o percurso trilhado na execução da pesquisa, explicitando os procedimentos metodológicos que se destacam. Deste modo, além da caracterização da pesquisa, serão apresentados os lócus da pesquisa e os sujeitos, os procedimentos de coleta e análise de dados e uma síntese descritiva sobre a construção dos jogos.

4.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa científica concretiza uma investigação planejada e desenvolvida com fundamentos nas normas consagradas pela metodologia científica, a qual designa o conjunto de etapas ordenadas que devem ser atingidas durante a investigação pretendida. Uma classificação do tipo de pesquisa não exclui a outra, pois as classificações não são estanques, de modo que um mesmo trabalho pode se enquadrar em mais de um tipo de classificação, quando atendidos os pressupostos de cada um deles (SILVA; MENEZES, 2001, p.21).

Quanto aos objetivos e finalidades, essa pesquisa é descritiva, pois como tal “visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de levantamento” (SILVA; MENEZES, 2001, p.21).

Além disso, com a intenção de realizar uma pesquisa que promova conhecimentos acerca das potencialidades da utilização dos jogos como recursos para melhoria da aprendizagem de conteúdos matemáticos, propomos a realização de uma pesquisa do tipo participante, ou seja, aquela cujo desenvolvimento ocorre com a interação entre o pesquisador e os participantes (SILVA; MENEZES, 2001).

A partir do que postulam Schmid (2006) e Le Boterf (1984), notamos que a pesquisa do tipo participante é aquela em que o pesquisador é inserido no campo de investigação, formado pela vida cultural e/ou social de outrem, e este é convocado para participar da investigação na qualidade de colaborador, interlocutor ou informante. Deste modo, é um tipo de pesquisa bastante adequado à proposta deste estudo, que tem seu objetivo maior em torno da utilização dos jogos em sala de aula, que também envolve a verificação da percepção de professores e alunos sobre as dificuldades e facilidades com a aprendizagem de Matemática, e também sobre a participação dos alunos na construção de jogos, aproveitando das potencialidades da interação social que se realizará em todos os momentos, respeitando o conhecimento prévio dos alunos, suas dificuldades e sua cultura.

Considerando os ensinamentos de Le Boterf (1984), a proposta é envolver também uma pesquisa do tipo participante, não só pela interação entre o pesquisador e os investigados, mas, sobretudo, porque a comunidade participante será envolvida na análise, com fulcro em reconhecer os problemas com a aprendizagem dos conteúdos matemáticos, e verificar em conjunto propostas envolvendo a utilização de jogos para dinamização do processo ensino-aprendizagem.

Sob essas perspectivas, notamos que neste trabalho, os objetivos não se fundam em quantidades, por isso, adotamos os pressupostos da pesquisa qualitativa, sem partir de métodos em que ficamos presos a cálculos recorrentes ou a quantificadores (BICUDO, 2006). Outro aspecto que caracteriza o caráter qualitativo é o fato de negarmos a neutralidade e reconhecermos que sempre haverá um aspecto subjetivo a ser considerado (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Portanto, apresentamos os resultados por meio de análise indutiva, a conexão entre as ideias envolvidas na interpretação com foco na qualidade (natureza e essência). Toda pesquisa

qualitativa, social, empírica, busca a identificação das representações, com o objetivo de conhecer o comportamento das pessoas e como elas se relacionam com seu mundo cotidiano.

Diante disso, a abordagem é qualitativa, por ser a mais adequada quando são envolvidos dados descritivos, com análise dos processos intersubjetivos que não podem ser quantificados, tendo em vista o objetivo precípua que é investigar como a construção de jogos com alunos do 3ª ano do Ensino Médio podem interferir no processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos. Além disso, o modelo qualitativo é o tipo propício para pesquisas que têm maior interesse pelo processo do que pelo resultado, valoriza a significação da pesquisa, os aspectos descritivos das etapas e tem como fonte direta o ambiente natural do investigador que elabora e desenvolve (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

4.2 *Lócus da pesquisa*

A presente pesquisa foi realizada na cidade de São Raimundo das Mangabeiras, estado do Maranhão, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), Campus São Raimundo das Mangabeiras, localizado na Rodovia BR-230, Km 319, Zona Rural, CEP: 65840-000.

O IFMA-SRM está localizado ao sul do Maranhão, e oferta cursos técnicos de forma integrada, concomitante e subsequente. No primeiro caso, o aluno cursa o Ensino Médio juntamente com uma formação profissional, por outro lado, nos modelos concomitante e subsequente são destinados para alunos que já concluíram o Ensino Médio ou estão próximos da conclusão em outra instituição de ensino.

A unidade conta atualmente com 62 professores, sendo que 04 lecionam a disciplina de Matemática. Além disso, tem em seu quadro 42 servidores técnicos administrativos e uma equipe pedagógica composta por 02 técnicos em assuntos educacionais e 02 pedagogos.

Atualmente o IFMA-SRM oferta cursos técnicos Integrado ao Ensino Médio nas áreas de Aquicultura, Informática e Agropecuária. Já na forma subsequente, o Instituto oferece cursos técnicos de Agropecuária, Administração e Geoprocessamento. A instituição oferta ainda os cursos superiores de Bacharelado em Agronomia, Licenciatura em Biologia e Bacharelado em Zootecnia, e cursos de pós-graduação em Agroecologia e Biodiversidade e Informática na Educação.

O Campus São Raimundo das Mangabeiras atende 2939 alunos, sendo 963 alunos no modelo de presencial, e 269 deles matriculados no Ensino Médio Integrado a Curso Técnico,

dos quais 109 cursam o 1º ano, 88 o 2º e 72 o 3º ano e último ano da educação básica. Os alunos da educação básica estão distribuídos em 09 turmas, sendo 03 turmas do 3º ano.

4.3 Sujeitos da pesquisa

Os participantes desta pesquisa são três professores de Matemática da instituição investigada que atuam em turmas de 3º ano do Ensino Médio e também por alunos matriculados em turmas de 3º ano da instituição que possui os cursos técnicos em Aquicultura, Agropecuária e Informática integrados ao Ensino Médio.

Participaram da pesquisa 24 (vinte e quatro) alunos de uma turma da 3ª série do Ensino Médio. A idade desse público varia de 17 a 19 anos, sendo 10 (dez) do sexo masculino homens e 14 (quatorze) do sexo feminino. A escolha de alunos pertencentes às turmas de 3º ano do Ensino Médio ocorreu pelo contato que estes alunos possuíram com um maior número de conteúdos matemáticos. Sobre os professores de matemática, estes têm entre 33 e 45 anos de idade, todos com mais de 10 anos de experiência em sala de aula e com formação específica em matemática, sendo que um deles possui doutorado e os outros dois, mestrado.

Adicionalmente, a seleção de uma turma de terceiro ano do Ensino Médio para uma pesquisa que incorpora o uso de jogos no ensino de matemática é uma escolha de grande relevância e estratégia educacional. Essa decisão é embasada em diversos fatores de importância significativa, dentre os quais destacamos que os alunos nesse estágio demonstram um nível avançado de maturidade e desenvolvimento cognitivo, o que os capacita a compreender e assimilar conceitos matemáticos mais complexos. Isso facilita a reflexão sobre como os jogos podem ser aplicados de maneira eficaz no processo de aprendizado.

Ademais, os alunos do terceiro ano geralmente têm maior autonomia em seu processo de aprendizado e compreendem a relevância de seu desempenho acadêmico para seu futuro, o que é um aspecto salutar para maior adesão ao projeto, considerando a não obrigatoriedade da participação e a possibilidade de saída a qualquer momento.

Por fim, o terceiro ano do Ensino Médio abre oportunidades para a integração interdisciplinar, permitindo que os jogos não apenas abordem conceitos matemáticos, mas também estabeleçam conexões com outras disciplinas, enriquecendo ainda mais a experiência educacional. Desta forma, a escolha dessa turma representa uma estratégia educacional cuidadosamente ponderada, que aproveita as características peculiares desse estágio

educacional para promover o ensino de matemática de maneira envolvente e eficaz por meio do uso de jogos.

Ademais, foi necessário um novo recrutamento para avaliação do produto. Para esse momento foram convidados os professores de Matemática do IFMA – Campus São Raimundo das Mangabeiras e da Escola Raimundo Nonato, os alunos que participaram da confecção dos jogos e todos os alunos do 3º ano de 2023, dos cursos técnicos em Agropecuária, Aquicultura e Informática integrados ao Ensino Médio.

Assim, houve uma divulgação prévia desta etapa, com a devida comunicação sobre a necessidade de autorização prévia dos responsáveis para os alunos menores de idade, na qual todos foram cientificados sobre os termos de assentimento (TALE) e consentimento (TCLE) que deveriam ser analisados e assinados, caso concordassem e quisessem participar.

Os professores participantes foram os mesmos da primeira fase da pesquisa, ou seja, três docentes. Quanto aos alunos, foram convidados os mesmos vinte e quatro alunos que participaram da construção dos jogos (alunos do 3º ano 2022), e todos os alunos que estão cursando o 3º ano em 2023. Desses, compareceram à apresentação 16 (dezesesseis) alunos, sendo 6 (seis) dos que participaram da construção dos jogos e 10 que não participaram.

O recrutamento dos participantes ocorreu por meio do interesse em participar das atividades de pesquisa. A pesquisa, após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), pelo Parecer Consubstanciado do CEP nº 5.725.388 (Anexo A), foi apresentada à comunidade escolar, momento no qual foram apresentados os riscos, benefícios e possibilidades de participação. A abordagem de todos os participantes foi realizada na unidade escolar.

4.4 Coleta de dados

Realizamos a coleta de dados por meio da pesquisa documental, da observação e de uso de questionários. Como técnica de coleta de dados, a pesquisa documental, é destinada a obtenção de dados a partir de documentos (LAKATOS; MARCONI, 2009), pontuamos que a pesquisa documental se fez indispensável para averiguar os projetos político-pedagógicos e planos de ensino da disciplina de Matemática no *locus* de pesquisa, direcionando os conteúdos a serem trabalhados com os alunos de forma mais proveitosa e alinhada as determinações da legislação vigente.

Ainda de acordo com Marconi e Lakatos (2003), a pesquisa documental busca uma sondagem acerca de documentos primários e secundários, neste caso, buscamos, em meio às

ementas e planos de disciplinas das turmas investigadas, conteúdos que já foram e vem sendo trabalhados juntamente com os alunos sujeitos do estudo. Além disso, avaliamos a legislação, especialmente a Base Nacional Curricular Comum.

Os projetos político-pedagógicos e as ementas da disciplina de matemática foram obtidos diretamente na instituição, em contato com as coordenações de curso. Os professores participantes forneceram seus respectivos planos de ensino. As legislações e regulamentos diversos foram consultados diretamente nas fontes.

Registramos que não foi encontrado nos planos dos professores e nem nos planos de curso algum indício ou indicação específica sobre o uso de jogos em sala de aula. Havia assim, a necessidade de se propor aulas interessantes, que buscassem a atenção dos alunos, que os motivassem e que despertassem neles o protagonismo dentro do processo de ensino e aprendizagem visto o desinteresse e evasão em anos anteriores.

Além da pesquisa documental, também utilizamos a observação como técnica de coleta de dados, buscando identificar a ocorrência ou ausência dos aspectos pesquisados e avaliados. A observação é um elemento básico da investigação científica que instiga um contato mais direto do pesquisador com a realidade analisada, o que contribui para identificação e obtenção de provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que dirigem seu comportamento (LAKATOS; MARCONI, 2009).

Ainda conforme a observação, vale mencionar que ela não se restringe a análise pura e simples de um ambiente em um dado momento, é uma técnica conceituada para obtenção de informações que considera aspectos de realidades e momentos específicos, bem como os comportamentos dos envolvidos e não somente seus relatos (LAKATOS; MARCONI, 2009).

Devido à importância da observação neste estudo, ela foi iniciada desde os primeiros momentos da pesquisa em que houve contato com os participantes. Nesse sentido, a observação foi um procedimento constante ao longo de todo desenvolvimento da pesquisa, as informações foram coletadas em diário de campo durante as oficinas, de forma a permitir a análise posterior dos dados.

A observação seguiu sempre de forma sistemática⁴, seguindo os ensinamentos de Lakatos e Marconi (2009), para que além de permitir a intervenção do pesquisador, integrasse o observador àquilo que ele está observando, o que é fundamental para mediar a criação dos jogos pelos alunos, ao mesmo tempo em que não interfere no protagonismo que os alunos serão estimulados a assumir.

⁴ “Observação sistemática: tem planejamento, realiza-se em condições controladas para responder aos propósitos preestabelecidos” (SILVA; MENEZES, 2001, p 33).

Cabe destacar que, como se trata de uma pesquisa do tipo participante, na observação o pesquisador pôde intervir nos fenômenos e no grupo, tendo em vista que nos integramos à nossa observação, adentrando no meio daqueles que são observados, ou seja, do mesmo modo que investigamos, também procuramos intervir/modificar o objeto, bem como também fomos modificados.

Aqui podemos avultar, segundo Vygotsky (2001), que o ensino se consuma quando aluno e professor compartilham significados. A interação e intercâmbio implicam, necessariamente, que todos os envolvidos no processo ensino-aprendizagem devam falar e tenham a oportunidade de falar. Neste sentido, a interação é um importante elemento da aprendizagem, o que incita a pesquisa do tipo participante para que haja um real aprimoramento da prática pedagógica e os estudantes tenham melhorias na aprendizagem da Matemática.

Por fim, destacamos que também houve coleta de dados por meio de questionário estruturado⁵, voltado à análise da percepção de alunos e professores sobre o ensino de matemática e aprendizagem dos conteúdos atinentes à disciplina e à confecção de jogos. Optamos pelo questionário por ser um instrumento que permite uma avaliação padronizada, sem manipulação ou interferência do pesquisador, de modo que conseguirmos averiguar a real opinião e percepção dos alunos e professores sobre questões importantes para a condução dos trabalhos.

O questionário é uma técnica de investigação que auxilia no diagnóstico, como bem é pontuado por Lakatos e Marconi (2003) é uma ferramenta composta de perguntas ordenadas a serem respondidas pelo participante sem a presença do pesquisador. Acreditamos que essa forma de coleta é mais fidedigna por permitir maior autonomia e garantias quanto à confidencialidade dos dados.

Os questionários foram previamente elaborados, estruturados com 10 (dez) questões para os alunos e 10 (dez) questões para os professores e constam nos Apêndice A e B. O questionário aplicado aos alunos contou com 08 (oito) perguntas subjetivas, as quais buscaram avaliar o perfil dos alunos, o sentimento deles com relação à Matemática, a compreensão deles sobre os conteúdos matemáticos que se apresentam com mais dificuldade e facilidade de aprendizagem, as formas de trabalho dos seus professores e o que pensam sobre a utilização dos jogos em sala de aula. No questionário aplicado aos professores, buscamos inicialmente conhecer o perfil do profissional, com levantamento de dados sobre sua formação acadêmica, tempo de docência, formas mais comuns de trabalho dos conteúdos, atualização acadêmica,

⁵ Aquele que tem um roteiro previamente estabelecido.

quais recursos mais utilizam em suas aulas e sua visão sobre o trabalho com jogos em sala de aula.

Pelo exposto, notamos que a coleta de dados ocorreu em dois momentos distintos bem definidos. Num primeiro momento, buscamos conhecer o que consta na literatura sobre a utilização dos jogos no ensino, com foco especial no ensino de matemática, bem como avaliar os documentos que direcionam as competências e habilidades a serem desenvolvidas nos alunos participantes da pesquisa.

Num segundo momento, realizamos o diagnóstico prévio (questionários) que orientaram as nossas ações em conjunto com os participantes, subsidiando a confecção dos jogos e a incitação aos melhoramentos na condução do processo ensino-aprendizagem. Enfatizamos que a técnica de observação se fez presente desde esse momento até o final de nossa pesquisa.

Ao final, foi realizado um novo questionário com alunos e professores, visando a avaliação dos jogos. O questionário aplicado para os alunos foi composto por 5 (cinco) perguntas subjetivas, e para os professores contou com 7 (sete) questões também subjetivas. Para ambos os grupos, o questionário foi encaminhado por e-mail, e eles tiveram o prazo de 24 horas para responderem.

4.5 Desenvolvimento das etapas da pesquisa

Inicialmente, destacamos que, com exceção da pesquisa documental, os trabalhos foram efetivamente iniciados somente após a devida aprovação do Comitê de Ética (CEP) que se deu em 26 de outubro de 2022. Como todas as etapas já estavam bem delineadas e os questionários aprovados junto ao projeto, no dia seguinte à aprovação pelo CEP foram realizadas visitas às salas de aulas dos alunos dos 3º anos dos cursos de Aquicultura, Agropecuária e Informática para convidar os alunos e solicitar que eles convidassem seus pais/responsáveis para a reunião de apresentação e esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa, oportunidade em que aproveitaríamos para realizar a entrega os termos de consentimento e assentimentos aos interessados a participar da pesquisa.

Na sequência, iniciamos o contato com os professores de Matemática do IFMA de forma individual para convidá-los para uma reunião na qual apresentamos esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa, como por exemplo, os aspectos éticos, procedimentos metodológicos, trabalhos, possíveis riscos e possíveis contribuições para o ensino de matemática.

Realizamos uma reunião conjunta com pais, alunos e professores no início de novembro, desta reunião também participaram os coordenadores dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio. Na oportunidade, repassamos todos os aspectos pertinentes à pesquisa de forma clara e objetiva com a finalidade de esclarecer sobre a proposta da pesquisa, seus objetivos, os procedimentos metodológicos, as formas de condução da investigação, aplicação dos questionários e construção dos jogos.

Na reunião ainda foram abordados aspectos atinentes à coleta de dados, às contribuições esperadas de cada participante, sempre enfatizando o caráter voluntário, ressaltando que para participar deste estudo, eles não teriam nenhum custo, nem receberiam qualquer vantagem financeira, e que caso se sentissem desconfortáveis poderiam desistir sem qualquer constrangimento.

Seguindo as determinações que norteiam as pesquisas envolvendo seres humanos, apresentamos os possíveis riscos e benefícios da pesquisa, além de destacarmos o compromisso com o sigilo das identidades dos participantes. Na reunião, reiteramos o nosso compromisso de que todos os dados coletados serviriam apenas para fins da pesquisa e que toda apresentação de resultados manteria o anonimato dos dados.

Todos os questionamentos foram prontamente respondidos, e buscamos sempre prestar todas as orientações sobre a participação em cada etapa das atividades. Os sujeitos foram informados que a pesquisa aconteceria no contra turno ao momento das aulas dos alunos, ou seja, se a turma tivesse aula pelo horário da manhã, nossas atividades seriam desenvolvidas no turno da tarde, já se tivessem aula no turno da tarde, as atividades seriam desenvolvidas no turno da manhã, sempre na Fábrica de Inovação (espaço amplo, climatizado e confortável) localizada dentro das instalações do Campus IFMA-SRM, atividades estas previamente agendadas via Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP).

Após a reunião, estudantes, responsáveis e professores receberam os termos de consentimentos e assentimentos (Apêndices E, F, G e H) para analisar e melhor decidir sobre a participação. Estabelecemos o prazo máximo de três dias para a devolutiva dos termos daqueles que optaram por contribuir com os trabalhos. Desta forma, nos dias seguintes recebemos as devolutivas dos termos de assentimento e consentimento, e passado o prazo estabelecido para retorno dos participantes voluntários, agendamos uma nova reunião para alinhamento dos trabalhos e conferência dos endereços eletrônicos (e-mail) de cada um dos participantes,

garantindo que todos recebessem via e-mail o questionário de diagnóstico inicial elaborado e aplicado no Google Forms⁶.

Enfatizamos que esse questionário não teria como propósito identificar os participantes, de modo a garantir a confidencialidade deles, que eles teriam um prazo de cinco dias, após a notificação de recebimento para respondê-los e que concordando em fazê-los, estariam colaborando com a nossa pesquisa. Informamos ainda que ficaria assegurada a liberdade de não responder qualquer uma das questões, e que caso isso ocorresse, não acarretaria prejuízos à sua participação, e mais uma vez reiteramos que a qualquer momento, caso quisessem, poderiam declinar sua participação.

Além das questões atinentes ao questionário, após o esclarecimento de todas as dúvidas, solicitamos que no encontro seguinte, os alunos trouxessem jogos que faziam parte de seu cotidiano. Jogos que eles conheciam e jogavam com o intuito de conhecer a cultura lúdica desses alunos, uma vez que, como aprendemos com Huizinga (2019), o jogo é um fenômeno fundamental da cultura e sua existência como atividade lúdica precede à própria cultura.

Após a etapa inicial de diagnóstico, tivemos diversos momentos com os alunos, que foram divididos em três fases, a saber: **Fase I – Cultura Lúdica**, composta de três encontros, voltados para a apresentação de jogos que os alunos conheciam, outros que não conheciam e o contato com os jogos didáticos; **Fase II - Estudo de conceitos matemáticos**, composta por 04 encontros, nos quais apresentamos os conteúdos de maior dificuldade e tivemos aulas expositivas acerca desses conteúdos; e **Fase III – Confeção dos jogos**, composta por 07 encontros destinados à construção dos jogos, envolvendo etapas de divisão de grupos por assunto, distribuição de materiais, pesquisas relacionadas às problemáticas em torno dos conteúdos, esboço dos jogos, previsão das regras do jogo e confeção dos jogos.

Os encontros ocorreram nos meses de novembro e dezembro de 2022, em sua maioria tiveram duração de 3 horas cada, com apenas duas exceções na Fase II com um dos encontros com duração de 2 horas e outro de 6 horas, e outra na Fase III, que registra um encontro de 4 horas. Ao todo, foram 14 encontros com carga horária totalizando 42 horas, sendo 9 horas na

⁶ Google *Forms* é um aplicativo de gerenciamento de pesquisas lançado pelo Google, por meio do qual podemos pesquisar e coletar informações e também para questionários e formulários de registro. O Google *Forms* é uma ferramenta gratuita bastante utilizada em pesquisas acadêmicas. O modelo permite criação de questionários e retorna dados em formatos de Planilha, gráficos e tabelas. A opção pela utilização do questionário eletrônico se pauta especialmente no maior conforto para os respondentes, que podem escolher um ambiente e horário mais propício para responder as perguntas propostas. De igual modo, com o questionário virtual também acreditamos que reduzimos os riscos de desconforto psicológico, físico e emocional, deixando os respondentes mais livres para responderem, sem interferências externas e de forma mais assertiva para sua realidade.

Fase I, 14 horas na Fase II e 19 horas na fase III. Apresentamos no Quadro 3 uma descrição sobre cada um dos encontros.

Quadro 3 – Fases para a construção dos jogos

Fase	Encontro	Data	Acontecimento	Duração
I	1º	18/11/2022	Com o intuito de identificar os jogos que os participantes da pesquisa conheciam e utilizavam em seus momentos de descontração (cultura lúdica), foi sugerido pelo pesquisador que neste encontro os alunos trouxessem esses jogos e os apresentassem bem como suas regras. Os alunos apresentaram os seguintes jogos: Dominó, Bingo, Ludo, Trilha, Dama e outros. Após a apresentação desses jogos e suas regras, o pesquisador sugeriu que eles escolhessem os que queriam brincar. Os alunos formaram duplas, grupos e começaram a brincar se revezando nos mais diferentes jogos. Para o encontro seguinte, o professor pesquisador disse que traria outros jogos e que iria explicar suas regras e que depois os alunos poderiam jogar. Compareceram a este encontro 24 alunos, 14 homens e 10 mulheres.	03 horas
	2º	21/11/2022	Na intenção de ampliar o leque de conhecimento sobre jogos, o pesquisador apresentou vários jogos de embate e cooperação e suas regras aos alunos como: Bandido, Quixx, Ihama, Hipoo, Narabi, Kariba, Millidus e outros. O intuito era apresentar outras possibilidades de jogos para o momento de confecção, verificar quais desses eles conheciam, e criar um momento de descontração e com isso avaliar o que acontecia durante o jogo. Compareceram a este encontro 24 alunos, 14 homens e 10 mulheres.	03 horas
	3º	25/11/2023	Neste encontro, o pesquisador fez a apresentação de dois jogos didáticos, produto educacional da dissertação de mestrado profissional em ciências da Universidade Estadual de Goiás - Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas - Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu cuja a pesquisadora em questão era a senhora Maysa de Fátima Moreira. Os jogos eram intitulados de: Bingo das Equações do Primeiro e Segundo Grau e Jogo do cálculo mental. Este encontro se mostrou importante, pois os alunos tiveram seu primeiro contato com jogos didáticos e isso ficou evidente em falas destes que apresentaremos no capítulo de resultados e discussões.	03 horas
II	4º	29/11/2023	Na oportunidade foi apresentado a eles as respostas de uma das perguntas presentes no questionário que seriam determinantes para os jogos que eles confeccionariam. As respostas dizem respeito a pergunta: Quais os conteúdos matemáticos que vocês sentiram mais dificuldades durante o Ensino Médio. Os conteúdos citados com maior frequência foram: Geometria espacial, Geometria plana e Probabilidade. Neste encontro foi combinado entre os participantes, que os jogos que seriam confeccionados deveriam tratar desses assuntos. Para os encontros seguintes, foi sugerido pelo pesquisador, aulas expositivas acerca desses conteúdos, para que os alunos tivessem um certo domínio quando fossem fazer a confecção dos jogos.	02 horas
	5º	02/12/2023	Nesse encontro, os alunos tiveram aula expositiva do conteúdo: Geometria Plana, priorizando as principais figuras planas: Quadrado, retângulo, trapézio, paralelogramo, losango, círculo, suas definições, propriedades, características, incluindo	03 horas

			cálculos de áreas e perímetros. Em seguida foi resolvida uma lista de exercícios (Tempo de duração: 03 horas).	
	6°	05/12/2023	Nesse encontro, os alunos tiveram aula expositiva do conteúdo: Geometria Espacial - definições, elementos de composição, propriedades, características, planificações, cálculos de áreas e volumes de sólidos geométricos: prismas, pirâmides, cilindros, cones e esferas. Para fazer a apresentação dos sólidos geométricos em 3D, o professor pesquisador usou o <i>Software Geogebra</i> . Em seguida, foi resolvida uma lista de exercícios contemplando o cálculo de áreas e volumes desses sólidos geométricos. Neste dia, os alunos não tiveram suas aulas regulares no turno da tarde, o que nos permitiu trabalharmos o conteúdo de geometria espacial nos dois turnos.	06 horas
	7°	07/12/2022	Nesse encontro, os alunos tiveram aula expositiva do conteúdo: probabilidade – definição de experimento aleatório, espaço amostral, tipos de eventos, probabilidade de um evento equiprovável e outros casos de probabilidade. Em seguida, foi resolvida uma lista de exercícios do referido assunto.	03 horas
III	8°	09/12/2022	Neste encontro deu-se início à confecção dos jogos. Os alunos, em comum acordo e por afinidade, distribuíram-se para composição dos grupos e qual o conteúdo o seu jogo contemplaria. O professor pesquisador intitulou os grupos da seguinte forma: Grupo 01: Assunto – Geometria Plana; Grupo 02: Assunto – Geometria Espacial; Grupo 03: Assunto – Probabilidade. A partir daí, foram distribuídos para os grupos materiais como: papéis A4, canetas de várias cores, lápis, borracha, lápis de cores, pincéis, régua, compassos, esquadros, tesouras e outros materiais. Posteriormente, foi sugerido aos estudantes que rabiscassem as ideias, frutos das conversas que eles teriam naquele momento para a confecção dos jogos através de desenhos, recortes, gravuras, etc. Importante salientar que a partir desse encontro o número de participantes começou a cair por conta de fortes chuvas na região, prejudicando e até mesmo quebrando estradas e impossibilitando a presença deles. Mesmo assim, esses alunos participaram de forma remota contribuindo com seus grupos.	03 horas
	9°	12/12/2022	Este encontro destinou-se a pesquisa das questões, exercícios de geometria plana, espacial e probabilidade que seriam utilizados em cada um dos jogos. Neste dia, porém, o grupo 02 percebeu que não seria possível montar o dominó, utilizando também as regras do jogo original onde cada número, o zero e o um apareciam sete vezes. Outro fator percebido por eles foi que as fórmulas de alguns sólidos para o cálculo de seus volumes eram as mesmas, num aspecto geral, com por exemplo: o volume de um prisma é calculado a partir do produto de sua área da base pela sua altura como a do cilindro e o volume do cone é a terça parte do produto da área de sua base pela sua altura como a da pirâmide. Outro aspecto apresentado por eles é que o jogo dessa forma não ficaria legal, não despertaria interesse nos participantes para jogar. Em seguida foram pesquisar questões de cálculos de áreas e volumes de sólidos geométricos. Assim aconteceu com os outros grupos, todos foram pesquisar questões para compor os seus problemas.	03 horas
	10°	14/12/2022	Antes de iniciarem as confecções dos jogos, foi solicitado pelo professor pesquisador que eles atentassem para o conjunto de regras que o jogo deveria contemplar visto que isso garantiria o caráter educativo do jogo bem como seu objetivo, número de participantes e que eles fizessem um esboço do jogo mais	03 horas

			próximo agora do real com os materiais já disponibilizados. Foi solicitado ainda que eles listassem todos o material necessário para confeccionar o jogo na íntegra.	
11°	16/12/2022		Antes de iniciar a confecção dos jogos, o grupo 2 convidou os grupos 01 e 03 para apresentar o rabisco de seu jogo e as regras até então produzidas, ideia aprovada pelos demais grupos que também fizeram o mesmo. Os outros grupos, 01 e 03 convidaram o grupo 02 para realizar a mesma tarefa, verificar se suas regras estavam claras e se o jogo era, palavras deles, “interessante”. Dessas conversas, discussões, surgiram um conjunto de apontamentos, ideias e outras indagações no que se diz respeito à questão estética, tempo insuficiente para dar resposta. Como consequência desse momento o grupo 03 decidiu modificar o seu jogo e construir o que naquele momento eles intitularam como uma trilha probabilística. Logo em seguida os grupos iniciaram de fato a confecção dos jogos.	03 horas
12°	19/12/2022		Continuação da confecção - Os grupos dividiram as tarefas. Uns ficaram fazendo a arte no computador, outros fazendo recortes de cartolinas, papel duplex, outros organizando as questões dos exercícios com a mediação do professor pesquisador. Em seguida, fomos à gráfica fazer as impressões e continuaram as confecções.	03 horas
13°	21/12/2022		Continuidade das atividades: montagens, acabamentos. O professor pesquisador fez alguns questionamentos acerca de algumas questões do grupo 3 – Níveis de complexidade das questões, que em seguida foram ajustadas pelos alunos dentro de um consenso entre eles.	03 horas
14°	23/12/2022		Apresentação dos jogos por parte de cada grupo. A apresentação contemplava o nome do jogo, o material utilizado, os conceitos matemáticos de que o jogo tratava, o objetivo do jogo e suas regras. Em seguida, fizemos um sorteio para cada grupo jogar um jogo de um outro grupo. Ao final, foram distribuídas premiações para os componentes vencedores.	04 horas

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Finalizada a construção de jogos com os alunos, e com todos os dados necessários à pesquisa coletados, iniciamos a construção do produto educacional que consistiu em um caderno com orientações para guiar os professores acerca do desenvolvimento de jogos no ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos, essa etapa terá todos os seus aspectos pormenorizados no Capítulo 6.

4.6 Análise de dados

No que concerne ao método de análise das informações utilizamos a Análise de Conteúdo de Bardin (2016) que nos auxilia no tratamento e categorização das informações coletadas. Para análise, seguimos o conjunto das técnicas propostas por Bardin (2016) para realizar a abordagem qualitativa, sistematizando os procedimentos na intenção de melhor

analisar os dados coletados e, a partir deles, inferir as melhores proposições para o alcance dos objetivos propostos.

A análise de conteúdo designa um conjunto sistemático de técnicas que visam obter inferências e conhecimentos sobre mensagens, de modo que constitui um

Conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens”. (BARDIN, 2016, p.37).

A análise de conteúdo pode ser realizada a partir de três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento e interpretação dos dados produzidos, detalhados da seguinte forma: Na pré-análise, primeira fase do método de análise de conteúdo, conforme explicita Bardin (2011), é o momento em que identificamos como *corpus* de análise o material que será analisado. Nesta pesquisa, são os questionários, as nossas observações apreendidas e anotadas em diário de campo, durante as construções dos jogos com os alunos e os registros escritos que eles fizeram durante a referida construção, de onde realizamos uma leitura flutuante sobre o material para verificar o que foi obtido e encontrar aspectos iniciais sobre a temática de pesquisa e objetivos tomados. Essa primeira fase pode apresentar uma compreensão inicial sobre o que foi coletado, geralmente exaustiva, porque confere a homogeneidade do estudo lançado, a representatividade dos dados, o sentido e significado em busca de resultados interpretativos.

Assim, na pré-análise foi realizada a organização dos dados, o controle de qualidade e a sistematização dos dados brutos, visando a seleção dos materiais que devem ser analisados, para tanto fizemos a leitura flutuante de todos os dados coletados e procuramos levantar as hipóteses possíveis. Para atender aos pressupostos de Bardin (2016) para seleção do *corpus*, foram observadas as regras de exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência, as quais orientam o pesquisador a escolher materiais e documentos realmente necessários para análise pretendida, que representem dados importantes dentro do universo pesquisado e que se enquadre nos critérios pré-determinados.

O *corpus*, dados brutos pré-selecionados, precisa ser codificado e categorizado, ou seja, transformado em dados representativos, momento no qual adentramos na fase de exploração do material. Na exploração do material, ainda segundo Bardin (2016), é o momento que recortamos as unidades de registro e contexto com base nos questionários, observação (apreendidas e anotadas) buscando respostas sobre os efeitos do uso e construção de jogos com os alunos. Nesta fase é feita a enumeração das unidades de registros por meio da frequência e intensidade

com que aparecem no *corpus* de análise. Vislumbrando critérios que caracterizem a dinâmica de estudo, serão construídas a partir das unidades de sentido, contexto e pertinência do que foi coletado as primeiras categorias e códigos ainda prévios. Desta forma, a codificação nos conduzirá às categorias iniciais para interpretação.

Segundo Bardin (2016), a categorização é a etapa na qual os elementos constitutivos das unidades de registro são classificados, originando categorias que reunirem determinado grupo de elementos sob uma mesma classificação. Para categorização, analisamos novamente cada Unidade de Registro, e anotamos a categoria a qual cada uma das unidades destacadas pertence.

Salientamos ainda que a caracterização deverá respeitar as regras propostas por Bardin (2016), quais sejam:

- **Regra da exclusão mútua:** uma unidade de registro não pode ser categorizada duas vezes;
- **Regra da homogeneidade:** deve ter coerência e correlação na escolha das diferentes categorias entre si e com a proposta de estudo;
- **Regra da pertinência:** as categorias devem fazer sentido para a análise, ou seja, devem ajudar os objetivos da pesquisa;
- **Regra da exaustividade:** todas as informações significativas na comunicação estão alocadas na categoria;
- **Regra da objetividade e finalidade:** as categorias devem ser claras ao passo de não gerar dúvidas sobre a inserção dos elementos dentro delas.

Dentre as técnicas passíveis de serem utilizadas na Análise de Conteúdo, destacamos a de expressão, de avaliação, das relações, de enunciação e categorial, optamos pela análise categorial temática, ideal para descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação cuja presença ou frequência signifiquem alguma coisa para o objetivo analítico visado (MINAYO, 2004).

Com a análise temática ou categorial conseguimos transformar os dados brutos em categorias que facilitam a compreensão sobre o tema abordado, pois busca dos núcleos de sentido a partir do desmembramento temático dos dados. Nesta fase de tratamento das informações, fizemos a interpretação e discussão dos resultados obtidos com os dados da literatura pesquisada, o que é válido para averiguar a lógica dos argumentos e a validade das informações, apontando se os resultados confirmam ou contradizem com as teorias já estabelecidas.

É no tratamento e interpretação, a terceira fase da Análise de Conteúdo, que surgem as primeiras inferências sobre o material pesquisado, baseado no estudo das mensagens que foram

categorizadas. Nesse sentido, esperamos que os critérios de elaboração e uso de jogos no ensino de Matemática sejam remetidos pelos sujeitos pesquisados como elenco de possibilidades para o processo de ensino-aprendizagem de Matemática. Nessa fase as inferências baseadas nas frequências de respostas dos questionários, na observação e registros escritos dos alunos se apoiam na comunicação realizada e transmitida durante o desenvolvimento e contato dos alunos participantes da pesquisa.

Portanto, nossa técnica de análise consistiu na Análise de Conteúdo de Bardin (2016) que nos auxiliou no tratamento e categorização das informações coletadas, no que disse respeito às respostas obtidas nos questionários, nas nossas observações apreendidas e anotadas em diário de campo, durante as construções dos jogos com os alunos, a fim de, a partir desses dados, respondermos a seguinte indagação: “De que maneira a construção e utilização de jogos por professores e alunos do Ensino Médio pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos?”. Com isso, podemos informar ao leitor sob uma ótica das dificuldades em conteúdos matemáticos apresentadas por professores e alunos e à luz de teorias que embasou e justificou o uso de jogos no ensino de matemática, atentando-se especialmente para as contribuições que a construção e utilização de jogos pelo professor juntamente com os alunos promovem para o processo de ensino-aprendizagem de Matemática.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise e discussão dos resultados é o momento da pesquisa em que interpretamos e analisamos os dados que foram organizados e tabulados a partir das etapas anteriores. É uma análise realizada tanto para atender aos objetivos da pesquisa, quanto para comparar e confrontar dados (SILVA; MENEZES, 2022).

Diante disso, destinamos o presente capítulo à apresentação dos resultados dos trabalhos realizados, inicialmente são pontuados os resultados dos diagnósticos subsidiados pelo questionário aplicado aos alunos e professores participantes. Na sequência, serão apresentados os resultados envolvendo a elaboração dos jogos pelos alunos com a mediação do professor e os benefícios percebidos para o processo ensino-aprendizagem.

Partimos do pressuposto que o sucesso da pesquisa depende de conhecermos o meio em que ela se desenvolve e seus participantes. Consideramos a importância de compreender o ambiente e os participantes envolvidos, seguindo a ideia de Kneller (1983) de que a realidade resulta da interação entre o ser humano e seu ambiente. Isso implica reconhecer que as realidades variam de pessoa para pessoa e de contexto para contexto. Apesar de haver estudos que abordam as dificuldades nos conteúdos matemáticos e a necessidade de abordagens mais atrativas e contemporâneas, é imprescindível investigar a situação real e as perspectivas dos alunos e professores do IFMA.

Esse conhecimento é fundamental para orientar as ações, incluindo a criação de jogos que atendam às necessidades de aprendizagem dos alunos, o que se adequa a visão de Mesquita e Resende (2012) de que o diagnóstico e as percepções dos envolvidos são essenciais para analisar e promover propostas de mudanças.

Em se tratando do grupo de estudantes, diversos aspectos objetivos como idade, gênero, instituição de conclusão do ensino fundamental, conteúdos de matemática que apresentam dificuldade de aprendizagem e facilidade de aprendizagem, repetência ou não de ano, com ou sem “pagamento de dependência”⁷, são abordados pelos alunos-participantes, bem como aspectos subjetivos como: afinidade ou não com o estudo da matemática, importância do estudo de matemática, utilização de jogos para o ensino e aprendizagem de matemática.

Ademais, o grupo de professores responderam questionamentos que revelaram seu perfil profissional, desde sua formação, tempo de docência, até suas preferências práticas em

⁷ O aluno em dependência é aquele que passa para o ano escolar anterior com pendências em até três disciplinas de anos anteriores. Nestes casos, o aluno cursa o ano escolar regular e, concomitantemente, as disciplinas das etapas anteriores em que não conseguiu se qualificar para aprovação.

sala de aula, buscando compreender o estilo dos professores que os alunos participantes estão habituados.

As respostas de estudantes e professores deram subsídios para essa investigação acerca da construção de jogos com alunos do 3^a ano do Ensino Médio, como esses podem interferir no processo de aprendizagem de conceitos matemáticos, bem como, diagnosticar as principais dificuldades de aprendizagem dos alunos acerca dos conteúdos citados, analisando as contribuições da construção de jogos, nessa relação intrínseca professor-aluno para o ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos.

Em tempo, informamos que nem todas as perguntas/respostas contidas no questionário serão apresentadas/discutidas de forma aprofundada. Embora todas elas constituam subsídios importantes para nortear a pesquisa e ações do pesquisador, percebemos que algumas não são interessantes aos objetivos deste estudo. Portanto, para tornar as análises mais detidas aos escopos da pesquisa, optou-se por apresentar os resultados com interferência na consecução dos objetivos traçados.

Além disso, as discussões sopesam as questões das quais emergiram informações que contribuem para o alcance dos objetivos da pesquisa. Porém, para se chegar as categorias mais interessantes aos nossos objetivos foi necessário analisar e categorizar todas as respostas, assim, todos os quadros da categorização, com identificação de unidades de registro, contexto e frequência serão incluídos como Apêndices ao final deste trabalho.

Para garantia do anonimato das partes, bem como facilitar a apresentação dos resultados e discussões, destacamos que os alunos serão designados pela vogal **A** (A1, A2, A3, ... A24), e os professores pela consoante **P** (P1, P2 e P3).

5.1 Perfil dos participantes

As perguntas iniciais contidas no questionário aplicado aos professores (Apêndice B) destacam o perfil dos docentes participantes, com questionamentos sobre a formação acadêmica, tempo de docência e tempo de atuação como professor no Ensino Médio. Notamos que todos os docentes são licenciados em Matemática e atuantes como professores de matemática para o Ensino Médio há mais de uma década. O professor com maior tempo de atuação informou que atua com a disciplina há 18 anos, enquanto o que possui menos tempo de docência atua há 13 anos. Desta forma, percebemos que todos eles são profissionais experientes, com tempo de serviço suficiente para colaborar com a pesquisa proposta neste trabalho.

A exemplo do questionário aplicado aos professores, as primeiras perguntas direcionadas aos alunos (Apêndice A) sopesaram sobre o perfil dos participantes. Em termos de idade, apresenta-se um público definido entre 17 e 19 anos, correspondendo aos 24 respondentes. Vale ressaltar que 15 (quinze) alunos detinham a idade de 17 anos (63%), 07 (sete) alunos tinham 18 anos (29%) e, 02 (dois) alunos a idade de 19 anos (8%).

Notamos que tal evidência não é distante do que se esperava, visto 17 anos ser um parâmetro definitivo para estudante de uma 3ª série do Ensino Médio do instituto⁸. A partir dessa constatação, evidenciamos que 37 % dos alunos apresentavam-se fora da faixa etária definida de 17 anos, contudo, apenas 2% se encontram com dois anos de distância do parâmetro (17 anos), podendo esses ser contabilizados com distorção série-idade⁹, sem, contudo, oferecer disparidades para a pesquisa.

Outro aspecto observado é que se estabeleceu uma paridade próxima em relação aos sexos, mesmo em se tratando de um questionário oferecido a um grupo numeroso e de espontânea possibilidade de responder, equacionando respostas que atenderam bem a pesquisa, quanto a seus públicos.

Já com relação às instituições de conclusão do Ensino Fundamental, 83% dos alunos concluíram na rede pública e apenas quatro alunos concluíram seus estudos na rede privada. Esse aspecto é relevante porque o sucateamento da educação pública pode desencadear prejuízos ao processo ensino-aprendizagem. Moran (2000) afirma que uma escola organizada, dinâmica, com projeto pedagógico coerente, infraestrutura adequada, e um corpo docente preparado e motivado são circunstâncias facilitadoras do processo ensino e aprendizagem, o que nos leva a acreditar que em escolas nas quais essas características não se fazem presentes a aprendizagem dos alunos fica comprometida.

Como bem adverte Davis (1993), a escola vai além de suas estruturas físicas, sendo um ambiente que deve promover um clima de trabalho, produção de aprendizado e formação de relações sociais. O espaço escolar deve estimular ideias, sentimentos e movimentos em

⁸ Parâmetro de idade de conclusão do Ensino Médio para o IFMA. Vale destacar que nos parâmetros estabelecidos pela BNCC o Ensino Médio é a última etapa da Educação Básica com três anos de duração, sendo recomendados para adolescentes de 15 a 17 anos.

⁹ Distorção série-idade implica na diferença entre a idade do aluno e a idade prevista para a série definida, sendo estabelecida como de dois anos ou mais, segundo PANORAMA DA DISTORÇÃO IDADE-SÉRIE NO BRASIL. UNICEF, 2018. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/media/461/file/Panorama_da_distorcao_idade-serie_no_Brasil.pdf>. Acesso em: 09/11/2022.

direção ao conhecimento, além de ser alegre, agradável e pedagógico. Portanto, compreendemos que a falta de condições adequadas para professores e alunos compromete o processo de ensino-aprendizagem em todas as disciplinas, incluindo a Matemática, abrangendo aspectos como o espaço físico inadequado, falta de materiais, recursos dinamizadores das aulas e motivação dos profissionais.

Tanto os alunos de escolas públicas quanto os de particulares enfrentam dificuldades no aprendizado da matemática, conforme estudos de Resende e Mesquita (2012). No entanto, essa dificuldade na base matemática é apontada como um desafio significativo na prática docente, especialmente no Ensino Médio. A prática docente revela que muitos alunos, principalmente os de escolas públicas, perdem o interesse ao longo da vida escolar devido a fatores socioeconômicos que afetam seu desempenho e motivação nos estudos, resultando em lacunas nos conhecimentos básicos.

É nesse cenário que Andrade (2021) informa que a transição para o Ensino Médio é vista como uma fase simbólica por muitos alunos, marcando uma nova etapa. No entanto, muitos subestimam o Ensino Fundamental, acreditando que o que foi aprendido nos anos anteriores não é relevante, o que não é verdade na prática. Os déficits do Ensino Fundamental dificultam a compreensão dos conteúdos do Ensino Médio. Logo, é importante compreender as preocupações de alunos e professores que podem afetar a aprendizagem, visando oferecer uma educação em matemática que atenda às necessidades atuais.

5.2 Diagnóstico inicial – Pré-análise

A pré-análise nesta pesquisa ocorre com base no que informa Bardin (2016) que destaca como etapas a leitura flutuante, a escolha dos documentos, a (re)formulação de objetivos e hipóteses e a elaboração dos primeiros indicadores. A leitura flutuante apontada por Bardin (2016) é uma leitura inicial do material de pesquisa, um “passar de olhos” que pode direcionar às primeiras apreensões sobre o que foi coletado, é uma oportunidade de o pesquisador conhecer o texto para estudo e análise. Nossa leitura flutuante se baseou nas respostas dos dois questionários aplicados a três professores de Matemática e aos 24 alunos participantes, matriculados em turmas de terceiro ano do Ensino Médio, os sujeitos da pesquisa.

No processo de leitura flutuante conhecemos mais sobre quem são os sujeitos, sobre suas dificuldades e facilidades com relação aos conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula durante o Ensino Médio, e também sobre as concepções dos alunos e professores acerca

da utilização de jogos no ensino de Matemática. Este momento serviu para direcionar uma leitura aprofundada e criteriosa para constituição do nosso *corpus* de pesquisa.

A escolha dos documentos é a etapa seguinte da pré-análise, uma vez que foram aplicados um total de 27 questionários, sendo que todos foram retornados devidamente preenchidos, e após analisar os textos foi possível perceber que todos os questionários vinham ao encontro das questões iniciais levantadas em nossa proposta de pesquisa, logo passíveis de categorização, não ocorrendo exclusão de nenhum deles. Nesse sentido, os resultados dessa pesquisa apontam as perguntas e explicitação das respostas com base na análise de conteúdo.

Tomando como base a ideia proposta por Bardin (2016) acerca da etapa de escolha dos documentos, o reconhecimento do material a ser analisado se deu pela exaustividade, que acompanha o processo da leitura flutuante e de amadurecimento de compreensão para saber se todos os materiais que foram aplicados aos sujeitos comporiam o *corpus* de análise, não deixamos nenhum documento de fora, assim, todas as respostas dos questionários foram consideradas.

Os documentos se apresentam como homogêneos, pertinentes e representativos, pois todos tiveram o mesmo prazo de devolutiva e embora houvesse diferenças pontuais entre o questionário aplicados aos professores e o que foi aplicado aos discentes, ambos convergiam para a temática central de pesquisa sobre jogos no ensino de Matemática, dando respaldo para desvendar um conteúdo em latência acerca do que é perguntado a esses sujeitos de pesquisa, em busca do alcance dos objetivos de pesquisa traçados, e mais, permitiu previamente a elucidação de alguns primeiros e provisórios agrupamentos de concepções das respostas dos sujeitos, tendo em vista a comunicação entre o que foi estabelecido como pergunta entre os questionários.

Ainda na pré-análise, na etapa de (re)formulação de objetivos compreendemos que se fez necessário cumprir uma reflexão sobre o que foi indagado aos professores e alunos de modo que pudéssemos elaborar um modelo teórico que sinalizasse as contribuições da construção e utilização de jogos para o ensino de conceitos matemáticos informados pelos alunos e pelos professores nos questionários como sendo os com mais dificuldade de compreensão. Assim, caminhando para uma objetividade no que condiz às categorias de análise que iniciamos a constituir já nessa primeira etapa da análise de conteúdo.

Para esta pesquisa, no entanto, o *corpus* de pesquisa se constitui nas respostas dos questionários aplicados aos professores e alunos que são passíveis de serem agrupadas, e já configuram e sinalizam primeiras ideias de categorização para as respostas dos alunos, partindo das unidades de registros apontadas. Por exemplo, quando questionamos acerca do apreço que

os alunos apresentam por Matemática, destacamos afinidade e não afinidade pela disciplina como categorias prévias.

A organização das respostas se deu com auxílio de tabulação eletrônica, pois realizamos a transcrição das respostas dos sujeitos aos questionários, sistematizando de forma que reconhecêssemos os alunos, identificados de A1 a A24 e aos professores, P1 a P3, diagnosticando as características mais gerais sobre os alunos e professores. Dessa forma, os dados foram sistematizados para que pudéssemos seguir para as próximas fases da análise.

5.2.1 Exploração do Material (codificação)

Esse tópico diz respeito à segunda fase da análise de conteúdo. A exploração do material é onde se inicia a codificação dos dados coletados, neste caso, das respostas dos questionários, pois já constituímos o *corpus* de análise. Neste momento, seguindo o proposto por Bardin (2016), isto é, definimos as categorias, a partir da identificação das unidades de registro e de contexto. As unidades de registro são unidades de significação que consideramos como base para a categorização e estabelecimento de estatísticas (frequência), trata-se da “menor parte do conteúdo, cuja ocorrência é registrada de acordo com as categorias levantadas” (FRANCO, 2008, p. 41).

Por sua vez, as unidades de contexto correspondem ao conteúdo que dá significado as unidades de análise (FRANCO, 2008). Segundo explica Bardin (2016), as unidades de contexto retornam os dados recorrentes das unidades de registro, nesse sentido constituem a unidade de compreensão que subsidia a correta significação da unidade de registro.

Registramos que o questionário estruturado, constante do Apêndice B, com 10 (dez) perguntas foi aplicado para os três professores participantes. Buscamos averiguar os dados sobre sua prática docente, contemplando a visão deles sobre as principais dificuldades dos alunos bem como as dificuldades do ensino de matemática como um todo e os conteúdos matemáticos que eles consideram mais importantes. Além disso, o questionário buscou identificar se esses profissionais buscam aperfeiçoamento por meio de cursos de atualização, quais os recursos didáticos mais utilizados nas aulas de Matemática, se já utilizaram, ou não, os jogos como ferramenta de incremento ao processo ensino-aprendizagem, e o sentimento deles sobre a recepção dos alunos com o trabalho lúdico nas aulas de matemática.

O questionário estruturado para alunos, constante do Apêndice A, é um documento estabelecido com 10 perguntas abertas, sendo 05 (cinco) dessas de caráter objetivo, a fim de identificar idade, gênero, entre outras, bem como, 05 (cinco) de caráter subjetivo, direcionando

opiniões particulares, acerca das experiências de aprendizagem em matemática por partes dos alunos partícipes.

As respostas aos questionários foram registradas em formato de texto, cujo conteúdo compôs as unidades de contexto, as quais foram agrupadas de acordo com a unidade de registro correspondente o que permitirá definir as categorias e assim, seguindo o que propõe Bardin (2016), tratar os dados de forma significativa e válida, gerando inferências expressivas para orientar melhorias no processo ensino-aprendizagem da matemática.

5.3 Categorização

Na proposta da análise categorial, operamos o desmembramento do texto em unidades e em categorias, e na sequência os reagrupamos de forma analítica. Assim, procedemos inicialmente ao isolamento dos elementos, para em seguida classificá-los.

Salientamos que nem todas as perguntas dos questionários tiveram respostas passíveis de categorização. As questões iniciais, destinadas a análise do perfil dos participantes, já apresentadas anteriormente, são exemplos disso, junto de outras que serão oportunamente destacadas. Ademais, como salientado anteriormente, nem todas as perguntas/respostas serão discutidas, mas para aqueles que se interessarem, as informações completas da categorização constam como Apêndice deste trabalho.

A categorização foi importante para sinalizar o agrupamento das unidades de registro, e assim garantir que os resultados não seriam apresentados por critérios de conveniência, mas sim em razão da sua significação no contexto da pesquisa, o que se evidencia com o destaque da frequência das ocorrências e dá um maior respaldo a apresentação dos resultados e discussões.

5.3.1 Análise de respostas dos alunos

Neste tópico, apresentamos e discutimos as categorias que emergiram do questionário aplicado aos alunos com objetivo de coletar informações e opiniões dos participantes da pesquisa sobre diversos aspectos relacionados ao ensino de Matemática, com ênfase nas experiências passadas com a disciplina, percepções sobre a Matemática, uso de jogos nas aulas de Matemática e o potencial dos jogos na aprendizagem dos conteúdos matemáticos. A análise visa compreender a perspectiva dos alunos em relação à Matemática e aos jogos como

ferramentas educacionais, bem como identificar experiências passadas que possam influenciar suas opiniões e atitudes em relação à disciplina.

5.3.1.1 Sentimento dos alunos em relação à Matemática

Ao questionarmos aos alunos sobre o sentimento em relação à Matemática¹⁰, conseguimos categorizar as respostas em três segmentos: afinidade (53,3%, não afinidade (29,2%) e depende/variável (12,5%). Logo, é possível observar diferentes sentimentos e atitudes em relação à disciplina com uma precisa e proporcional superioridade na categoria afinidade pelo estudo da matemática, seus objetos particulares de estudo e desenvolvimento de conhecimentos complexos e concretos desses, em relação à não afinidade

Em termos percentuais, 58,3% dos alunos expressam um forte gosto pela Matemática, destacando que têm afinidade com a matéria. Sentem prazer em aprender e resolver problemas matemáticos, e a disciplina desperta seu interesse. Os resultados coincidem com os achados de Resende e Meneses (2012), que sugerem que a associação histórica da disciplina matemática com desgosto por parte dos alunos pode ser baseada em afirmações sem bases sólidas e confirmações. Isso não está relacionado às dificuldades, já que os conteúdos matemáticos são geralmente considerados desafiadores, independentemente da afinidade dos alunos com a matéria.

Analisando as respostas, percebemos que a afinidade é constantemente relacionada a seu valor como ciência essencial para o crescimento e desenvolvimento da humanidade. Nesse sentido destacamos o que reporta o A20, ao dizer que: “Matemática é de suma importância para todos. Suas descobertas são importantes para o crescimento e desenvolvimento da humanidade, ajudam a entender as situações e problemas que nela está envolvida, facilitando a compreensão de determinados acontecimentos”.

Os alunos veem a Matemática como uma ferramenta fundamental para resolver problemas do dia a dia (A13) e admiram a disciplina por ser desafiadora. Além disso, enfatizam a importância do ensino de Matemática como uma disciplina cooperativa que relaciona conhecimentos para resolver situações reais.

Outros alunos, 29,2%, afirmam não gostar da Matemática, mas ainda assim reconhecem que têm um desempenho razoável em alguns conteúdos. Nesta categoria, os alunos (03, 10, 11 e 22) expressaram sua aversão ao estudo da matemática devido à dificuldade na compreensão

¹⁰ Questão 4: Qual seu sentimento em relação à Matemática? Comente a respeito (Gosta, não gosta ou é indiferente).

dos conceitos, processos e técnicas. Eles observaram que, muitas vezes, os conceitos começam de forma clara e compreensível, mas se tornam mais complexos devido à dificuldade dos próprios conceitos e à abordagem pedagógica dos professores. O A10 destacou que suas dificuldades na matéria surgiram no Ensino Médio, levando-o a perder o interesse pelos conteúdos futuros. Isso evidencia como o uso inadequado de estratégias de ensino de matemática pode afetar o interesse presente e futuro pela disciplina.

A falta de interesse é evidente, e muitos mencionam dificuldades como motivo para não gostar da disciplina. Alguns alunos (12,5%), no entanto, têm uma relação ambígua com a Matemática. Seu sentimento em relação à disciplina varia de acordo com o conteúdo. Em algumas situações, eles podem gostar ou se interessar, enquanto em outras não.

Os alunos 02, 05, 14 e 23, apesar de enfrentarem dificuldades, demonstram interesse em participar dos processos de ensino dos conceitos matemáticos, desde que a abordagem pedagógica seja adequada ao conteúdo. Isso sugere que o sucesso na aprendizagem pode ser alcançado quando os conceitos matemáticos são ensinados de forma envolvente e relevante para a vida cotidiana dos alunos, adaptando a metodologia ao conteúdo em questão.

Diante disso, observamos que há alunos que, mesmo não se encaixando na categoria de afinidade, manifestam interesse em participar dos processos de ensino de conceitos matemáticos, desde que a abordagem pedagógica seja adequada. Eles valorizam a metodologia que relaciona os conceitos matemáticos ao cotidiano, ao desenvolvimento científico ou à resolução de problemas práticos. Isso destaca a importância de uma abordagem pedagógica envolvente e relevante para despertar o interesse dos alunos, mesmo diante das dificuldades que possam enfrentar em determinados aspectos da Matemática.

Os alunos 04 e 21 também enfatizam a importância das estratégias, métodos e técnicas apropriados no processo de aprendizagem da matemática. Eles destacam que o professor deve identificar as dificuldades dos alunos e usar abordagens criativas e desafiadoras para garantir o sucesso na aprendizagem da matemática, seja como disciplina escolar ou como ciência. Isso ressalta a relevância do papel do professor na escolha das estratégias de ensino adequadas para atender às necessidades individuais dos alunos.

No geral, a maioria dos alunos demonstra uma predisposição positiva em relação à Matemática, destacando o gosto, interesse e facilidade em alguns casos. No entanto, uma parcela significativa ainda enfrenta dificuldades e não tem uma afinidade natural com a disciplina. É importante para educadores reconhecer essas diferentes atitudes e adaptar seus métodos de ensino para atender às necessidades e preferências dos alunos, buscando tornar o aprendizado da Matemática mais acessível e atraente para todos.

5.3.1.2 Importância da matemática na visão dos alunos

Considerando a opinião dos alunos com relação à importância da Matemática para eles¹¹, notamos que grande parte dos respondentes acreditam que a disciplina é importante no seu cotidiano, mas além dessa categoria (usual, com frequência de 41,7%), as respostas sugeriram outras categorias a partir das unidades de registro e contexto identificadas, justificando a importância com viés em perspectiva futura (20,8%), interdisciplinaridade (8,3%), valor significativo (16,6%), desenvolvimento da humanidade (4,2%) e atenção (4,2%).

Assim, observamos uma variedade de perspectivas, as respostas dos alunos refletem uma ampla gama de atitudes em relação à Matemática, variando de uma perspectiva prática e utilitária à percepção de sua importância no desenvolvimento pessoal e no progresso da sociedade. Alguns alunos têm uma visão positiva da disciplina, enquanto outros reconhecem seus desafios. A forma como a Matemática é ensinada e apresentada pode influenciar significativamente a percepção dos alunos sobre sua importância e relevância em suas vidas.

A maioria dos alunos (41,7%) reconhece a importância da Matemática em seu cotidiano, entendendo que ela é amplamente utilizada e desempenha um papel essencial na resolução de problemas práticos. Eles percebem que os conceitos matemáticos estão presentes, de forma implícita ou explícita, em várias situações de suas vidas diárias. Essa percepção leva esses alunos a valorizarem a aquisição mais sólida desses conceitos, pois entendem que isso os capacita a resolver situações-problema reais, aplicando o raciocínio lógico e sistematizando suas abordagens.

O aluno 21, em particular, enfatiza fortemente essa ideia, destacando como a Matemática ensina várias maneiras de se chegar a um resultado, independentemente da abordagem escolhida. Isso ressalta a diversidade de abordagens possíveis para o ensino de Matemática, apontando para a necessidade de estratégias de ensino inventivas, criativas e desafiadoras que atendam às expectativas dos alunos.

A abordagem prática da Matemática no cotidiano é enfatizada por alunos cujas respostas se encaixam na categoria "usual". Eles reconhecem a necessidade do ensino de Matemática na sala de aula, uma vez que identificam inúmeras situações em que os conhecimentos teóricos se traduzem em práticas pessoais, sociais e profissionais. O aluno 14 destaca que a Matemática ensina diferentes maneiras de se chegar a um resultado, independentemente da abordagem

¹¹ Questão 06: O que você pensa sobre o estudo da Matemática? Comente.

escolhida. Isso reforça a importância de abordagens pedagógicas variadas e criativas para o ensino de Matemática, de acordo com autores como D'Ambrosio (2012) e Grandó (2000).

Como segunda categoria mais frequente, a “perspectiva futura” denota o quanto os alunos estão cientes da importância da matemática para a vida, o que também se evidencia na categoria “significativo” que é a terceira mais frequente. No ponto de vista de 20,8% dos alunos estudar Matemática é importante para o desenvolvimento de habilidades que serão úteis em suas vidas futuras. Eles acreditam que a disciplina contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da capacidade de tomar decisões informadas.

As falas dos alunos A9, A12, A13 e A16 refletem uma visão comum compartilhada por muitos estudantes sobre a importância da Matemática em suas vidas. Essas perspectivas destacam a relevância dessa disciplina e como ela está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento pessoal e ao pensamento crítico.

O aluno A9 enfatiza que estudar Matemática não apenas implica adquirir conhecimento, mas também desenvolver a capacidade de raciocínio lógico. Além disso, ele ressalta como a Matemática contribui para o desenvolvimento intelectual dos alunos, equipando-os com habilidades de resolução de problemas que são aplicáveis em diversas áreas da vida. A fala do aluno A16 reforça a visão de que a Matemática é uma disciplina essencial que os alunos levarão para toda a vida. Essa perspectiva destaca a continuidade do valor da Matemática, mesmo além do ambiente escolar, e como ela é fundamental em várias situações cotidianas e profissionais.

Desta forma, a categoria “perspectiva futura” denota a importância da Matemática como uma disciplina que não apenas transmite conhecimento, mas também promove habilidades cognitivas e pensamento crítico, além de sua relevância duradoura na vida dos alunos.

Em complemento, embora classificados em categorias diferentes, os comentários dos alunos A10, A15 e A11 oferecem *insights* valiosos sobre por que eles consideram a Matemática significativa, apesar de possíveis desafios em sua compreensão. Essas perspectivas coletivas de 16,6% dos alunos, demonstram que eles veem a Matemática como significativa por sua relevância em várias esferas, desde carreiras até a paixão demonstrada pelos professores. Embora possam enfrentar dificuldades em sua compreensão, eles reconhecem o valor intrínseco dessa disciplina e sua importância em suas vidas acadêmicas e futuras carreiras.

Alguns alunos mencionam a importância da Matemática como uma disciplina que está interligada com outras matérias, evidenciando a categoria Interdisciplinaridade. Nesta percepção, 8,3% dos alunos reconhecem que a Matemática desempenha um papel fundamental em outras áreas do conhecimento e que é essencial para obter controle sobre outras disciplinas. Esse aspecto é importante, pois além da matemática ser uma matéria que grande parte dos

conteúdos ensinados dependem da aprendizagem de conteúdos vistos anteriormente, ela é realmente necessária para desenvolver competências em outros campos curriculares.

Além disso, o desenvolvimento da humanidade é destacado por um aluno como uma razão significativa para valorizar a Matemática. Ele aponta que a Matemática desempenhou um papel fundamental no progresso da sociedade ao longo da história, contribuindo para inovações e avanços científicos. Não obstante a baixa frequência da categoria em questão, não podemos negar quão assertiva são as colocações realizadas pelo aluno 07, o que inclusive pode ser elemento de discussão para incentivar o estudo da disciplina.

Nota-se a identificação da importância da aquisição e desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos. As posições fincadas pelos alunos vão desde a importância como determinante de uma profissionalização, como ciência investigativa de conceitos e teorias, bem como desenvolvidora de práticas inventivas, até mesmo auxiliar de outras áreas e saberes, através do desenvolvimento do raciocínio lógico como precursor da busca de soluções para situações problemas do cotidiano.

Pelo exposto, as visões dos alunos refletem uma variedade de perspectivas sobre a importância da Matemática, abrangendo desde sua relevância prática e utilitária até seu papel no desenvolvimento pessoal e no progresso da sociedade. Essas visões destacam a necessidade de abordagens pedagógicas criativas e desafiadoras para ensinar Matemática, a fim de atender às expectativas e necessidades dos alunos em diferentes contextos.

5.3.1.3 Dificuldades e facilidades na aprendizagem de conceitos matemáticos

Na sequência os questionamentos ponderaram sobre as facilidades e dificuldades dos alunos com relação aos conteúdos matemáticos vistos até o momento da pesquisa. Com a pergunta: *“Quais os conteúdos da Matemática você tem ou teve maior facilidade até o momento? A que você atribuiria essa facilidade?”* foi possível contabilizar as inúmeras vezes que um determinado conceito ou conhecimento fora citado pelo aluno, identificando, assim, os mais recorrentes e as principais indicações dos motivos que os tornaram conhecimento com “facilidade de se aprender” pelos (as) alunos (as) durante as aulas.

Pelas respostas apresentadas observamos que as categorias mais citadas são Matemática Financeira (36%), Estatística (19%), e Análise Combinatória e Geometria Analítica, ambas com 8% das citações. Essas percepções nos auxiliam a identificar as áreas da Matemática que podem ser menos desafiadoras para os alunos, de tal modo que o tempo e energia dispensados a esses

conteúdos não extrapole as necessidades e assim os momentos de trabalhos com conteúdos mais difíceis possam ser ampliados.

A Matemática Financeira é identificada por 36% dos participantes como o conceito mais fácil de aprender pelos alunos. Sopesando as características desse conteúdo, acreditamos que se deve ao fato de que a Matemática Financeira frequentemente envolver aplicações práticas no dia a dia das pessoas, como cálculo de juros, financiamentos e investimentos, o que pode tornar o aprendizado mais motivador e compreensível para os alunos.

Dentre todos os conceitos citados o que mais se sobressaiu como atrativo e de fácil compreensão foram os relacionados à matemática financeira (36%), como juros simples e compostos, porcentagem, razão, proporção, seja porque foram apresentados desde cedo aos alunos, devido à vida profissional de seus pais (Aluno 21), seja porque são devidamente atrativos por propiciar compra venda de bens e/ou serviços desejados, ou mesmo tem aplicabilidade na vida cotidiana (Aluno 08). Um outro aspecto verificado é que os procedimentos e técnicas necessários para colocar em prática os conhecimentos da matemática financeira são de moderado uso de fórmulas, conforme Aluno 01, ou por já terem sido exaustivamente exercitados no Ensino Fundamental (Aluno 06).

A Estatística¹² é uma área que 19% dos alunos consideraram relativamente fácil de aprender, o que pode estar relacionado ao uso comum de estatísticas em várias áreas da vida, como pesquisa de mercado, análise de dados e interpretação de informações estatísticas em notícias e mídia, o que ratifica a validade da utilização de situações práticas do dia-a-dia para estimular a aprendizagem.

Análise Combinatória¹³ e Geometria Analítica¹⁴ são categorias com frequências equivalentes a 8% cada, seus conteúdos tratam de conceitos que podem envolver abordagens lógicas e representações gráficas que os alunos podem considerar intuitivas.

¹² Disciplina da matemática que envolve a coleta, análise, interpretação e apresentação de dados. Ela permite resumir informações complexas em medidas descritivas, identificar tendências e padrões, tomar decisões baseadas em evidências e fazer previsões com base em dados históricos.

¹³ Ramo da matemática que lida com a contagem e organização de elementos em conjuntos finitos. Ela é usada para resolver problemas relacionados à combinação, permutação e arranjo de objetos, bem como para calcular probabilidades em contextos discretos.

¹⁴ Ramo da matemática que combina conceitos da álgebra com a geometria para estudar formas geométricas de uma maneira mais abstrata e precisa. A principal ideia por trás da Geometria Analítica é associar pontos no espaço (ou no plano) com pares ordenados de números (coordenadas), o que possibilita descrever e analisar formas geométricas e suas propriedades de forma mais sistemática.

Outros conceitos mencionados incluem Probabilidade¹⁵, Geometria Plana¹⁶, Funções¹⁷, Proporções e Equações de 1º e 2º Graus, cada um com 6% das citações. Embora esses conceitos tenham sido mencionados em menor número, ainda são considerados relativamente mais fáceis de aprender por alguns alunos. Além disso, um pequeno número de alunos (3%) indicou que nenhum conceito ou conhecimento matemático é mais fácil de aprender. Isso pode refletir uma perspectiva mais neutra em relação aos tópicos da Matemática.

Os 04 (quatro) primeiros conteúdos listados, em maior número de citação, acabam por revelar que conceitos/conteúdos que têm uma relação bastante próxima com processos de raciocínio lógico, com razoável ou mínimo uso de fórmulas e que estimulam o uso de capacidades intuitivas e dedutivas são os mais citados. A reflexão contrária também é aceitável, visto que conceitos/conteúdos que têm maior necessidade de uso de fórmulas ou raciocínio mais complexos tem menor representatividade.

Diante disso, notamos que os alunos tendem a achar mais fácil aprender conceitos matemáticos que têm aplicações práticas claras em suas vidas, como Matemática Financeira e Estatística. No entanto, é importante lembrar que a facilidade de aprendizado pode variar de aluno para aluno e pode ser influenciada pela forma como esses conceitos são ensinados e apresentados em sala de aula.

Diante disso, numa inversão do questionamento, os alunos apontaram os conteúdos que têm mais dificuldade de se aprender. As categorias mais citadas incluem Geometria Espacial¹⁸ (25%), Probabilidade e Geometria Plana (15% cada), Trigonometria¹⁹ (12%) e Logaritmo²⁰ (10%), conforme o Quadro 4 a seguir:

¹⁵ Área da matemática que avalia a incerteza e a aleatoriedade. Ela estuda a chance de ocorrência de eventos em um experimento aleatório e fornece ferramentas para quantificar e prever resultados incertos.

¹⁶ Estudo das figuras bidimensionais que estão contidas em um plano, como triângulos, círculos, quadrados e polígonos. Ela se concentra nas propriedades dessas figuras e nas relações entre elas, sem considerar a terceira dimensão.

¹⁷ As funções são relações matemáticas que associam elementos de um conjunto de entrada (domínio) a elementos de um conjunto de saída (contradomínio) de acordo com certas regras.

¹⁸ Ramificação da geometria que se concentra no estudo das formas tridimensionais, ou seja, aquelas que possuem três dimensões: comprimento, largura e altura. Ela lida com sólidos geométricos, como cubos, esferas, pirâmides, prismas e outros objetos que ocupam o espaço tridimensional. A Geometria Espacial analisa as propriedades, medidas, áreas, volumes e relações espaciais entre esses sólidos.

¹⁹ Área da matemática que estuda as relações entre os ângulos e os lados de triângulos, bem como nas funções trigonométricas que descrevem essas relações. As principais funções trigonométricas incluem seno, cosseno e tangente.

²⁰ O logaritmo é um conceito matemático que descreve a relação entre a multiplicação e a exponenciação.

Quadro 4 – Conceitos / conhecimentos matemáticos com “mais dificuldade de se aprender”

Conceitos / Conhecimentos	Número de citações	Frequência %
Geometria Espacial	13	25%
Probabilidade	8	15%
Geometria Plana	8	15%
Trigonometria	6	12%
Logaritmo	5	10%
Análise Combinatória	4	8%
Funções	4	8%
Estatística	2	4%
Polinômio	1	2%
Número e Álgebra	1	2%
Ponto e Reta	1	2%
Geometria Analítica	1	2%
Equações	1	2%

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Geometria Espacial, categoria mais frequente nas respostas, é o conceito que a maioria dos alunos considera mais difícil de aprender. Com a prática pedagógica, observamos que essa dificuldade se relaciona com a natureza tridimensional e abstrata da geometria espacial, que envolve figuras geométricas em três dimensões como sólidos e volumes. A visualização e a compreensão desses objetos podem ser desafiadoras para alguns alunos.

Probabilidade e Geometria Plana, categorias apontadas por 15% dos alunos, também têm um nível de significância importante. A probabilidade envolve conceitos de incerteza e cálculo de chances, enquanto a Geometria Plana lida com figuras bidimensionais. Coadunando com que já apontamos anteriormente, essa dificuldade pode estar relacionada à compreensão de teoremas e fórmulas específicas nessas áreas.

A Trigonometria, presente em 12% das falas, é outra área que os alunos consideram desafiadora. Ela envolve o estudo das relações entre os ângulos e os lados dos triângulos e é frequentemente utilizada em aplicações práticas, como cálculos de distância e altura. Os alunos 05, 14, 15 e 24 relatam confusão na compreensão desses tópicos e dificuldades na aplicação de protocolos de resolução, o que muitas vezes resulta em respostas incorretas. A Trigonometria pode ser complexa devido à grande quantidade de fórmulas e identidades envolvidas, o que também se alinha às disposições anteriores sobre as dificuldades dos alunos com cálculos que dependem de fórmulas específicas.

O Logaritmo é mencionado por 10% dos alunos como um conceito difícil de aprender. Os logaritmos têm uma relação intrínseca com a exponenciação e desempenham um papel fundamental na solução de equações exponenciais. A manipulação de logaritmos e a compreensão de suas propriedades podem ser complicadas, principalmente para aqueles alunos com a base deficitária, problema que como veremos adiante é frequentemente mencionado pelos professores de Matemática.

A partir da análise dos depoimentos dos alunos relativos às suas dificuldades, percebemos que alguns estudantes atribuem a si mesmos a responsabilidade pela dificuldade de aprendizado, mencionando um "déficit de raciocínio lógico", evidenciando a importância de promover o desenvolvimento das habilidades cognitivas necessárias para aprofundar a compreensão da Matemática.

Os depoimentos também sugerem que os conceitos e conteúdos considerados difíceis não são frequentemente abordados de maneira criativa e desafiadora em sala de aula, ponto no qual, a introdução de estratégias inovadoras como o uso de jogos educativos pode ser uma abordagem eficaz para facilitar o aprendizado desses tópicos.

Ademais, não se pode olvidar das menções às dificuldades de aprendizagem relacionado ao período da pandemia, tendo em vista que os alunos 07, 10 e 17 revelam que o ensino remoto²¹, durante a Pandemia de Covid 19²², contribuiu para a falta de compreensão de determinados conceitos, o que pode decorrer de uma série de fatores, como falta de acesso adequado a recursos digitais, dificuldades na adaptação ao ensino à distância e falta de preparo dos professores para ministrar aulas *online*. Tal situação afetou negativamente a aprendizagem de alguns alunos, mas não foi analisada de forma mais detida por extrapolar os objetivos desse trabalho.

Os resultados indicam que os alunos tendem a considerar mais difíceis de aprender os conceitos matemáticos que envolvem geometria tridimensional, probabilidade, trigonometria e

²¹ Ensino remoto durante a Pandemia foi uma medida emergencial estratégia frente à recomendação de distanciamento social por conta da pandemia da Covid-19. Conforme destacado por Casagrande e Alonso (2022, p. 189) "As escolas foram confrontadas a se reinventarem para manterem o processo de ensino-aprendizagem, diante da crise sanitária ocasionada pela pandemia da Covid-19 (SARS-CoV-2), no ano de 2020. Ainda conforme as autoras "O ensino remoto foi a nomenclatura considerada mais adequada a ser dada ao recurso de cumprimento da carga horária letiva exigida por lei por meio das aulas com mediação das tecnologias digitais em rede, realizadas não presencialmente conforme a organização de cada estado e município, não há uma coordenação nacional. Desse modo, a reorganização dos calendários também ficou a cargo de cada sistema de ensino." (CASAGRANDE; ALONSO, 2022, p. 192).

²² COVID-19 é uma síndrome associada a um vírus respiratório identificado pela primeira vez em dezembro de 2019 na China, quando a Organização Mundial de Saúde foi notificada sobre casos de pneumonia de etiologia desconhecida, que posteriormente foi denominado SARS-CoV-2 (ALMEIDA, 2020). A Pandemia Covid 19 foi destacada como uma emergência em saúde pública, que em razão da facilidade de transmissão/contágio e rápida difusão em todo mundo levou a medidas de afastamento social para contenção da progressão do contágio.

logaritmos. Essas áreas podem apresentar desafios de compreensão devido à sua natureza abstrata, complexidade matemática ou grande quantidade de fórmulas e propriedades a serem memorizadas. A dificuldade de aprendizado também pode variar de aluno para aluno e pode ser influenciada pela forma como esses conceitos são ensinados.

5.3.1.4 Cultura lúdica

Quando questionados sobre a utilização de jogos e brincadeiras nas aulas de Matemática, apenas o A20 informou se lembrar de momentos assim, remetendo essa experiência aos estudos de infância quando aprendeu as formas geométricas e suas características básicas. Nenhum outro aluno manifestou a experiência de ter sido trabalhado algum jogo educativo em sua escola, contudo, há citações de que “[...] seria muito interessante e didático” o uso dessa estratégia (Aluno 06); seria um “[...]prazer de passar por essa experiência” (Aluno 07).

A não manifestação de interesse em não comentar a pergunta, pois todos os demais alunos (as) limitaram-se apenas a dizer NÃO, além de impossibilitar a categorização, com ausência de unidades de contexto, indica um desconhecimento do uso desse procedimento, bem como expressa a possibilidade da não aprendizagem ou dificuldade de aprendizagem dos citados conceitos/conteúdos ocorrer por esse fato.

É importante lembrarmos que, sopesando a cultura lúdica, o jogo é inerente à experiência humana e aprecia suas múltiplas dimensões, que vão desde a diversão até o crescimento cognitivo e interpessoal (BROUGERE, 2021). Ela tem raízes profundas na história da humanidade. Huizinga (2019), argumenta que o jogo é uma atividade primordial na cultura humana, que precede e influencia outras formas de comportamento social e cultural. O autor destaca que o jogo tem qualidades como autonomia, desprendimento da realidade imediata e presença de regras, tornando-o uma atividade cultural única.

Com referência nos ensinamentos de Brougère (2021), essa cultura fomenta a incorporação do jogo em diversos domínios da vida, como o ensino, a terapia, a expressão artística e a cultura popular, consciente do seu potencial revolucionário e enriquecedor tanto para indivíduos quanto para comunidades.

A cultura lúdica valoriza o jogo como uma atividade fundamental para os seres humanos, reconhecendo-o como uma maneira intrinsecamente valiosa de aprender, explorar, experimentar e se divertir. Além disso, ela destaca a promoção da criatividade e imaginação,

pois o jogo permite que as pessoas vivenciem situações e cenários distintos do cotidiano, incentivando a exploração desses aspectos criativos (CALLOIS, 1990).

Percebemos que a cultura lúdica ressalta o aprendizado e o desenvolvimento cognitivo que os jogos podem proporcionar, desafiando a mente e incentivando o pensamento crítico, a resolução de problemas e a tomada de decisões. Nesse sentido, os jogos são vistos como ferramentas educacionais eficazes, o que torna preocupante os alunos relatarem a não utilização dessa ferramenta, ainda mais quando consideramos que ao serem questionados sobre a possibilidade dos jogos auxiliarem na aprendizagem²³, os alunos reconhecem aspectos importantes desse instrumento para a aprendizagem.

As respostas, desta vez mais completas, permitiram a identificação das unidades de registro e contexto, com posterior categorização em seis classes, são elas: Cultura Lúdica (29,1%), Logicidade (25%), Inteligível (25%), Leveza (8,3%), Interativo (4,2%), e inconsciente (4,2%).

Observamos que a percepção dos estudantes em relação aos benefícios que os jogos podem proporcionar ao processo de aprendizagem frequentemente (29,1%) convergem com as fundamentações da cultura lúdica. Como extraímos dos estudos de Huizinga (2021), Brougère (2021) e Callois (1990), a cultura lúdica representa uma visão ampla que reconhece o jogo como um componente fundamental da vivência humana. Com sua história, impacto na educação, integração no contexto digital, fomento à inclusão e valorização da diversidade, bem como os benefícios sociais e psicológicos que oferece, a cultura lúdica se revela como um elemento de grande relevância na sociedade contemporânea. Ao enfatizar a importância do jogo, ela enriquece a vida das pessoas, impulsionando o crescimento tanto individual quanto coletivo.

Neste contexto, os alunos percebem que os jogos podem tornar o aprendizado mais extrovertido, interessante e divertido. Eles acreditam que os jogos despertam o interesse dos alunos, estimulam a criatividade e a resolução de problemas, proporcionando uma abordagem mais lúdica e envolvente para o conteúdo de matemática.

Destacamos que a categoria “Cultura Lúdica” não significa que os alunos veem a utilização dos jogos como uma brincadeira, e sim evidencia o valor que os alunos dão a ludicidade no ensino de matemática, destacando a importância de o professor buscar formas diversas, e lúdicas, de incentivar a aprendizagem dos alunos. Com esse mesmo viés, destacamos a categoria “leveza”, pois é uma consequência de as aulas lúdicas e interativas tornarem os

²³ Questão 10: Na sua opinião, como os jogos poderiam, ou não, auxiliar na aprendizagem de conteúdos matemáticos? Por que?

momentos mais “leves”, subsidiando a aprendizagem de forma descontraída, mas não menos significativa.

A categoria "Leveza" representa a perspectiva de 8,3% dos alunos que veem nos jogos uma abordagem mais descontraída para o aprendizado, especialmente benéfica para aqueles que enfrentam dificuldades na sala de aula. Eles percebem os jogos como uma maneira mais relaxante e menos intimidante de se envolver com a matemática. Essa visão destaca como os jogos podem reduzir a ansiedade em torno da disciplina e tornar o processo de aprendizado mais agradável para alguns estudantes, alinhando as perspectivas de Callois (1990) e Brougère (2021).

Como segunda categoria mais frequente, a “logicidade” nos chama atenção por ser a matemática uma disciplina intrinsecamente ligada à lógica, uma vez que se baseia em princípios lógicos para estabelecer suas afirmações e construir seu corpo de conhecimento. Em razão da percepção aprimorada dos alunos sobre a utilização de jogos, essa categoria vai de encontro aos ensinamentos de autores como Lara (2004) e Grandó (2004), para os quais o ensino de matemática fomenta o raciocínio lógico e a capacidade de resolução de problemas, sendo os jogos um instrumento válido para contribuir com esse processo, o que também vai ao encontro das proposições de Kishimoto (2017), para quem os jogos motivam os alunos ao desenvolvimento das capacidades emocionais e cognitivas, dentre as quais a autora destaca o desenvolvimento do raciocínio lógico.

A logicidade fomenta capacidades de aplicação da lógica na resolução de problemas, na construção de argumentos matemáticos e na dedução de teoremas. Nesta perspectiva, 25% dos alunos reconhecem que os jogos podem auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico. Eles veem os jogos como uma oportunidade de aplicar o pensamento lógico e resolver problemas de maneira prática, ajudando na compreensão dos conteúdos matemáticos.

Destacamos ainda a categoria "Inteligível", que reflete a visão de um quarto dos alunos, que acreditam que os jogos têm a capacidade de tornar o conteúdo matemático mais compreensível. Assim, 25% dos alunos argumentam que os jogos oferecem novas estratégias para solucionar problemas matemáticos, promovem a concentração e estimulam o interesse pelos conteúdos, tornando o aprendizado mais acessível. Esse reconhecimento demonstra que os jogos podem servir como ferramentas eficazes para aprimorar a compreensão e a aquisição de conceitos matemáticos, assim como já abordado por Grandó (1995; 2000).

A par da diversidade de percepções dos alunos, destacamos ainda a interatividade e a percepção inconsciente, ambas com frequência de 4,2%. A interatividade é mencionada por alguns estudantes como um fator importante. Eles observam que os jogos, se bem projetados,

podem envolver os alunos de forma dinâmica e interativa, o que é particularmente relevante na era da tecnologia. De outro modo, alguns alunos destacam que os jogos podem estimular a percepção inconsciente, gerando uma experiência de aprendizado que vai além do consciente. Isso sugere que os jogos podem impactar os alunos de maneira profunda e não necessariamente planejada.

A incorporação de jogos nas aulas de matemática pode ter um impacto significativo na estimulação da percepção inconsciente dos alunos, gerando uma experiência de aprendizado mais profunda e envolvente. Essa abordagem educacional está alinhada com os princípios da aprendizagem lúdica e pode ser sustentada por pesquisas e teorias educacionais relevantes. A seguir, discutiremos como os jogos podem estimular a percepção inconsciente dos alunos, com base em referências acadêmicas.

Os jogos nas aulas de matemática têm o potencial de estimular a percepção inconsciente dos alunos, criando uma experiência de aprendizado mais profunda e significativa. Essa abordagem educacional baseia-se em princípios de engajamento, aprendizado incidental, experiências emocionais, resolução de problemas, contexto livre de pressão, feedback e imersão. A pesquisa educacional e a teoria do aprendizado lúdico sustentam a eficácia dessa abordagem, destacando seu impacto positivo na retenção de conhecimento matemático e na promoção de uma compreensão mais profunda e inconsciente dos conceitos.

É evidente que os alunos veem os jogos como uma ferramenta valiosa para melhorar a experiência de aprendizagem em matemática. Eles reconhecem não apenas o valor intrínseco do jogo como parte da cultura lúdica, mas também sua capacidade de desenvolver habilidades cognitivas, tornar o conteúdo mais compreensível e proporcionar uma abordagem mais leve e envolvente para o aprendizado. Além disso, a interatividade e a influência inconsciente dos jogos são percebidas como aspectos positivos na promoção da aprendizagem matemática.

As categorias evidenciam que os alunos, por motivações variadas, acreditam na validade dos jogos no processo ensino-aprendizagem da matemática, seja por trazerem mais leveza e diversão, seja por incitar o desenvolvimento do raciocínio lógico, bem como tornar os conteúdos mais inteligíveis e acessíveis e por proporcionar maior interação, aspecto bastante valorizado na atualidade.

Ademais, em se tratando da última pergunta do questionário, são estabelecidas diversas proposições que, somadas às evidências levantadas até o presente ponto, confirmam os objetivos desse trabalho, a saber:

a. Todos os alunos respondentes do questionário afirmaram que a utilização de jogos educativos seria uma forma bastante interessante para ensinar matemática, pois reduziria a

dificuldade com que o aluno tem de lidar ao executar técnica, procedimentos e cálculos para resolver problemas matemáticos.

b. Seria uma alternativa que usaria didática e raciocínio lógico para resolução de problemas de difícil compreensão, proporcionando “vínculo positivo” com a disciplina/conhecimento, aumentando concentração, foco, memorização e fixação dos mesmos.

c. Uma parte dos alunos respondentes (Alunos 2, 3, 4, 7, 8, 16, 17, 19, 23 e 24) acrescenta em suas falas, além da aprendizagem, facilidade, ampliação do raciocínio lógico, elementos ligados à ludicidade aos atos de ensinar e aprender, tornando-os divertidos e despertando mais ainda o interesse dos alunos por estudá-los, ou seja, “[...] quebrando o gelo e o medo do conteúdo...”, segundo o (a) aluno (a) 17.

d. Por fim, dois aspectos díspares em relação ao conjunto das respostas: um dos alunos, não respondeu à pergunta final, podendo significar a não compreensão desta questão ou não interesse do conceito de jogo como ferramenta didático-pedagógica para o ensino e aprendizagem da matemática; outro, diametralmente oposto, apontando a metodologia de como poderiam ser formatados os jogos educativos, com a utilização da tecnologia e interatividade.

Torna-nos evidente, portanto, que as principais dificuldades dos alunos com relação a conceitos matemáticos podem ser indicadas pelos próprios estudantes, quando de um processo de avaliação diagnóstico, aplicado em momento inicial, e que a construção de jogos, juntamente com professores e alunos, com fins de enriquecer os processos de ensino-aprendizagem, é factível, pois existe interesse de ambos os sujeitos, como demonstrado nas falas dos participantes do estudo.

As respostas categorizadas dizem respeito ao questionário inicial dos alunos sujeitos da pesquisa, ressaltamos que os alunos podem não ter uma fundamentação teórica sobre jogos no ensino de matemática, mas pelas suas respostas é evidente que, em paralelo às dificuldades que apresentam em determinados conteúdos, tais como geometria espacial, probabilidade, geometria plana, trigonometria e logaritmo, os jogos podem de alguma forma contribuir para a melhoria de sua aprendizagem, e é deste modo que passamos a apresentar uma categorização para as respostas ao questionário inicial dos professores, de forma que pudéssemos alinhar essas categorizações em direção de nossa resposta de pesquisa para que pudéssemos passar a ação da construção e utilização dos jogos juntamente com os alunos.

Por fim, cabe justamente a esses sujeitos, lados convergentes do sucesso do processo de ensino-aprendizagem em matemática, a ação de construir um caderno com orientações que sirvam de guia para professores, acerca do desenvolvimento de jogos educativos de conceitos matemáticos. As tarefas são divergentes, em alguns momentos, com os alunos apontando as

direções e professores propondo métodos e procedimentos, contudo, são também convergentes, quando se chega ao denominador comum entre ensinar e aprender.

5.3.2 Análise de respostas dos Professores

Passada as análises com enfoque nos alunos, a partir deste momento, analisaremos e discutiremos a categorização que surge com as respostas apresentadas pelos professores no questionário que direcionou a compreensão do ensino de matemática e da prática docente no Ensino Médio em uma instituição federal de ensino.

5.3.2.1 A problemática da base deficitária

Após os questionamentos para verificação do perfil, indagamos aos professores sobre os conteúdos matemáticos que seus alunos apresentam mais dificuldades. Sintetizamos as respostas no Quadro 5:

Quadro 5 – Conteúdos que os alunos apresentam maiores dificuldades na visão dos professores

Conceitos / Conhecimentos	Número de citações	Frequência (%)
Geometria	3	100%
Trigonometria	2	67%
Análise combinatória e probabilidade	2	67%
Álgebra	2	67%
Aritmética	1	33%

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Como inferimos no Quadro 5, dentre as dificuldades apontadas, a **Geometria** se destaca por terem seus conteúdos apontados de forma unânime pelos professores. Como já visto anteriormente, essas dificuldades percebidas pelos professores com a geometria vão ao encontro daquilo que os alunos apontam como principais dificuldades de aprendizagem. Isso pode ser atribuído à natureza visual e abstrata da geometria, que envolve a compreensão de formas, ângulos, áreas, volumes e teoremas geométricos. Muitos alunos podem ter dificuldades em visualizar e aplicar conceitos geométricos em problemas práticos.

Ademais, álgebra, trigonometria, análise e combinatória e probabilidade, também envolvem conteúdos importantes no que tange às dificuldades dos alunos, conforme

apontamentos dos professores²⁴. A **trigonometria**, citada como uma área problemática por dois terços dos professores, envolve relações entre ângulos e lados de triângulos, e muitos alunos podem achar os conceitos trigonométricos como seno, cosseno e tangente complicados de compreender e aplicar.

Com a mesma frequência, observamos a citação da **análise combinatória e probabilidade**, tópicos que estão intimamente relacionados e são citados também por dois terços dos professores. Eles envolvem o raciocínio lógico, a contagem de possibilidades e a compreensão de probabilidades. A dificuldade aqui pode estar relacionada à necessidade de pensar de maneira abstrata e lidar com cálculos complexos.

Com expressiva frequência, a **álgebra** é um dos principais ramos da matemática pura, sendo a parte destinada ao estudo/manipulação das equações e operações matemáticas. A álgebra inclui equações, expressões algébricas e manipulações de variáveis, o que pode ser desafiador para alguns alunos, especialmente se eles têm dificuldades com abstração matemática. As dificuldades nessa área, em geral se relacionam com falta de aprendizagem de conteúdos matemáticos de base, competência que os alunos do Ensino Médio já deveriam ter adquirido na etapa escolar anterior (Ensino Fundamental).

Reforçando as dificuldades na base, vale ainda destacar que a menção à **aritmética**. Embora a aritmética seja a base da matemática e normalmente ensinada nas séries iniciais, um terço dos professores ainda identificou dificuldades dos alunos nesse tópico. Isso pode estar relacionado a problemas de compreensão de operações básicas, propriedades numéricas e resolução de problemas aritméticos.

Nesse sentido, destacamos oportunamente a percepção do professor 02, ao remeter as origens das dificuldades na falta de aprendizagem de conteúdos que são competências a serem desenvolvidas no ensino fundamental:

(...) tenho observado que os alunos **apresentam dificuldades com conteúdo de álgebra do ensino fundamental** (...) Mais uma vez **retorno ao ensino fundamental**, nessa etapa os **conteúdos de Geometria**, muitas vezes, deixam de serem trabalhados porque são deixados para o final do ano quando não se tem mais tempo. Assim, vários alunos entram no Ensino Médio com pouco conhecimento para problematizar a Geometria Espacial. Faço essa afirmação porque conversei com os alunos sobre os conteúdos e dificuldades encontradas no Ensino Fundamental. (Professor 2).

²⁴ Os conceitos desses conteúdos e/ou áreas da matemática já foram apresentados em notas de rodapé anteriores, no tópico referente a análise de conteúdo das respostas dos alunos.

O fato de a origem das dificuldades residir nos conteúdos de base é confirmado quando questionados sobre as dificuldades percebidas no ensino de Matemática²⁵, considerando as turmas que lecionam, a matemática básica ser a categoria única, compreendendo 100% das unidades de contexto.

A Categoria "Matemática Básica" é citada por todos os professores como uma das principais dificuldades enfrentadas pelos alunos. Isso inclui operações aritméticas básicas, como adição, subtração, multiplicação e divisão, que são fundamentais para a compreensão de conceitos matemáticos mais avançados. A falta de domínio nessas operações pode criar barreiras significativas para o progresso dos alunos em matemática.

Em suas inferências, a base deficitária é destacada, isso significa que muitos alunos chegam ao Ensino Médio com lacunas no conhecimento matemático adquirido nas séries anteriores. Essa deficiência na base matemática pode dificultar a compreensão de conceitos mais complexos, uma vez que os fundamentos não estão sólidos.

Por sua vez, P3 relata que os problemas estão relacionados com a capacidade dos alunos de "reconhecer e realizar operações básicas". Isso inclui não apenas a realização das operações, mas também a compreensão de quando e como aplicá-las, como a divisão decimal, operações com frações e resolução de equações simples. Essas habilidades são essenciais para a resolução de problemas matemáticos.

As dificuldades nas matérias de base, como operações aritméticas básicas, são um desafio comum enfrentado pelos alunos, conforme apontado no estudo de Resende e Mesquita (2012) envolvendo participantes de escolas públicas e particulares. Essas observações também coincidem com as conclusões de Proença et al. (2022), que destacam que muitos problemas em matemática derivam da má compreensão de conceitos matemáticos, especialmente na resolução de problemas bem como dificuldades no uso de fórmulas, conhecimentos semânticos e conhecimentos específicos como operar algoritmos, decorrente da má formação de conceitos (PROENÇA, et al, 2022), o que se adequa as respostas dos professores participantes do nosso estudo, ao mencionarem a base matemática deficitária dos alunos.

Notamos que a questão das dificuldades se manterem ao longo dos anos vai ao encontro do que preconiza a literatura, a exemplo de D'Ambrosio (2012) e Selbach (2010) que ponderam sobre o fato do aluno não desenvolver a base da matéria e isso ser um fator preponderante para as dificuldades que enfrentará ao longo de sua trajetória escolar. No mesmo sentido, confirmam os levantamentos de Fiorentini (2010), ao sugerir que as dificuldades desencadeiam um maior

²⁵ **Pergunta 05 do questionário** - Considerando a realidade da (s) turma (s) na qual você leciona, qual (ais) dificuldade (s) percebida (s) no ensino de Matemática?

bloqueio e preconceito com a Matemática e isso interfere diretamente na aprendizagem, uma vez que delimita o interesse do aluno, que por vezes desiste de aprender antes mesmo de tentar.

Deprendemos que a base deficitária dos alunos apresenta um desafio significativo para os professores, que enfrentam a decisão de seguir o cronograma e ensinar conteúdos do Ensino Médio que dependem de conhecimentos prévios ausentes nos estudantes, ou reservar tempo para reforçar esses fundamentos antes de abordar as habilidades e competências do Ensino Médio. Em ambos os casos, há consequências negativas: no primeiro, os alunos com deficiências na base continuam enfrentando dificuldades, enquanto, no segundo o tempo destinado à revisão das matérias básicas compromete o foco nos conteúdos do Ensino Médio, prejudicando o aprendizado desejado.

Como destacado por D'Ambrosio (2012), o professor deve estar ciente de suas responsabilidades, compreender seus alunos e suas dificuldades, planejar atividades que sejam executáveis e promovam uma aprendizagem significativa. Isso requer o conhecimento das necessidades e expectativas dos alunos, bem como a consideração de elementos fundamentais para o processo de ensino-aprendizagem da matemática (RESENDE; MESQUITA, 2012).

Recorrer a um apanhado dos conteúdos de base ao nosso ver é a forma que os professores estão encontrando para suprir as necessidades dos alunos e auxiliar na compreensão dos conteúdos, por outro lado, esse é um trabalho que demanda, por vezes, um tempo que o professor não dispõe e isso prejudica a aprendizagem dos conteúdos que seriam específicos da etapa, prejudicando a aprendizagem destes. Isso traz à tona um ciclo vicioso no qual o professor de uma etapa posterior, quase sempre terá que trabalhar conteúdos anteriores que o aluno já deveria ter domínio.

5.3.2.2 Jogos (ou sua ausência) na prática pedagógica dos professores de matemática do IFMA

As demais questões dos questionários sopesaram sobre a realização de cursos de atualização, os recursos mais utilizados pelos professores nas aulas de matemática, suas práticas pedagógicas e a utilização dos jogos em sala de aula. Para essas perguntas, as respostas foram pontuais e diretas, motivo pelo qual não tiveram destacadas unidades de registro e contexto, e consequentemente não foram categorizadas.

Deste modo, expomos apenas alguns apontamentos válidos para a análise ora realizada. Adentrando em aspectos da prática pedagógica observamos não obstante que dois terços (2/3)

dos professores informaram que costumam se atualizar por meio de cursos²⁶, indicando as tendências de utilização das tecnologias, percebemos que todos os professores ainda adotam uma postura mais tradicionalista de ensino, utilizando lousa, quadro e pincel. Além disso, o data-show e o notebook também são mencionados, embora em menor frequência. É importante notar que nenhum dos professores mencionou o uso de jogos como um recurso comum em suas aulas de matemática.

Esses resultados sugerem que os jogos não são uma ferramenta amplamente utilizada no ensino de matemática, o que indica uma oportunidade para explorar o potencial dos jogos como recurso pedagógico na disciplina. Essa interpretação é reforçada quando analisamos a utilização dos jogos como ferramenta de incremento do processo ensino-aprendizagem pelos professores participantes, tendo em vista que as respostas indicam que, em geral, os jogos não são amplamente adotados como alternativa pedagógica, e os professores mencionam desafios ou dificuldades em incorporá-los às suas práticas de ensino.

P1 menciona a utilização esporádica de jogos, como a Torre de Hanói, o Resta Um e cubos mágicos, mas ressalta sua falta de proximidade teórica com o uso de jogos na sala de aula. P2 afirma não utilizar jogos, preferindo outras metodologias ativas. Por outro lado, P3 destaca a realização de projetos relacionados ao xadrez, que é bem recebido pelos alunos e promove habilidades como concentração, memorização, raciocínio lógico-dedutivo e sistematização do pensamento analítico.

Embora um dos professores (P3) informe utilizar jogos em projeto de extensão, ele não utiliza tal recurso em sala de aula, o que é contraditório ao passo que o mesmo professor reconhece que “o jogo é bem recebido, pois trabalha habilidades como concentração, memorização, velocidade de pensamento, raciocínio lógico-dedutivo e sistematização do pensamento analítico”. Por outro lado, nos leva a acreditar que os docentes conhecem as contribuições e potencialidades dos jogos no ensino, sendo preciso então, entender as motivações para a não utilização dos jogos pelos respondentes.

Com efeito, ainda que haja alguma incorporação de jogos em contextos específicos, como o xadrez, a prática de usar jogos como parte integrante das aulas de matemática ainda não é generalizada entre os professores. Isso pode ser atribuído a uma série de fatores, incluindo a falta de familiaridade teórica, desafios logísticos ou simplesmente uma preferência por outras abordagens pedagógicas.

²⁶ **Pergunta 07 do questionário** - Costuma realizar cursos de atualização na sua área de atuação? Comente alguns que considerou interessante e nos diga o porquê.

No entanto, considerando os benefícios educacionais que os jogos podem oferecer, como o aumento do engajamento dos alunos, o desenvolvimento de habilidades matemáticas e a promoção de uma abordagem mais lúdica e interativa para o ensino de matemática, essas respostas também indicam uma oportunidade para incentivar e capacitar os professores a explorar o potencial dos jogos como recurso pedagógico nas aulas de Matemática.

Esses fatos ratificam a importância da pesquisa desenvolvida para difundir a importância de uma práxis mais alinhada com o cenário contemporâneo, e uma proximidade teórica e prática para o uso desse tipo de recurso em sala de aula, que além das dificuldades atreladas aos conteúdos matemáticos, destaca alunos que vivenciam um novo contexto e exigem mais dinamismo das aulas para incitar o interesse.

Como estabelecido por Fiorentini (2003), os professores são os agentes educacionais responsáveis por fazer com que os alunos reflitam sobre seu papel e por motivá-los a buscar e adquirir conhecimentos. D'Ambrosio (2012) ressalta a importância de alinhar o processo de ensino-aprendizagem às mudanças no perfil dos alunos e às demandas da sociedade moderna. Deste modo, é essencial mostrar aos professores do Ensino Médio que o uso de jogos não se limita à educação infantil, mas pode ser uma ferramenta valiosa em todas as fases da educação. E mais, a atividade de construção de jogos, pelos professores e alunos, pode despertar novas ideias de práticas, novos horizontes e até mesmo a autoaprendizagem, ou autonomia na geração de sua própria aprendizagem.

5.4 O processo de construção e utilização dos jogos com os alunos

Na **Fase I**, conhecemos melhor os alunos, suas preferências e sua cultura relacionada aos jogos. Como havíamos solicitado, os alunos trouxeram no primeiro encontro da Fase I os jogos que faziam parte de seu cotidiano. Neste momento, os 24 participantes estavam presentes. Sugerimos, então, que eles apresentassem os jogos que trouxeram, enfatizando suas regras e principais características. Após esse momento, os alunos puderam se revezar nas brincadeiras, utilizando os diversos tipos de jogos, dentre eles Dominó, Bingo, Ludo, Trilha e Dama, como ilustram as imagens apresentadas no Quadro 6:

Quadro 6 – Imagens da Fase I: 1º Momento - Cultura Lúdica

**Jogo:
Baralho**



**Jogo:
Dominó**



**Jogo:
Xadrez**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

No 2º encontro da Fase I, os mesmos alunos do encontro anterior estavam presentes e buscando ampliar o leque de conhecimento sobre jogos, apresentamos vários jogos de embate e cooperação e suas regras, como Bandido, Quixx, Ihama, Hipoo, Narabi, Kariba, Millidus e outros. Algumas imagens desse momento são retratadas no Quadro 7:

Quadro 7 – Imagens da Fase I: 2º Momento - Cultura Lúdica

**Jogo:
Coup**



**Jogo:
Lhama**



**Jogo:
Detetive**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Além de ter sido um momento descontraído de interação, os alunos praticaram habilidades de comunicação (ao apresentar os jogos), paciência (ao esperar sua vez de jogar), bem como raciocínio para condução do jogo de forma mais assertiva. Notamos que, sob o ponto de vista da cultura lúdica, os jogos envolveram uma série de elementos e características que foram além do mero entretenimento, com destaque para valorização do potencial dos jogos para promover o desenvolvimento individual e coletivo.

O intuito foi de expor possibilidades de jogos para estimular a criatividade no momento de confecção dos jogos, verificar quais desses jogos eles conheciam, criar um momento de descontração e com isso avaliar o que acontecia durante o jogo. Durante as apresentações dos jogos e repasse das regras, percebemos grande atenção dos alunos. Por várias vezes, faziam questionamentos, perguntas, associações sobre outros jogos, enquanto outros comentaram nunca ter ouvido falar em tal jogo. Foi nítido o envolvimento, a entrega àquele momento.

Observamos que a familiarização das regras era muito rápida e fácil, o que facilitava o engajamento dos alunos com os jogos e até mesmo a predisposição e aceitação para o ganhar e o perder e manutenção da atenção. Os jogos necessitavam de manifestações cognitivas e físicas, tais como olhares, blefes, ameaças, correções acerca de eventuais descumprimentos das regras. Kishimoto (2017; 2021), Smith (2006), Santos (2012), Azevedo (1993) e outros autores enfatizam o quanto os jogos podem auxiliar no desenvolvimento, justamente por estimularem o envolvimento.

No 3º encontro da Fase I, apresentamos aos alunos participantes dois jogos didáticos, produto educacional da dissertação intitulada “Contribuições dos Jogos para o Processo de Ensino-Aprendizagem em Matemática na Educação Básica”, desenvolvida por Moreira (2018) no programa de Pós-Graduação Stricto Sensu – Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Goiás.

Propomos que os alunos se dividissem em grupos e jogassem, assim como haviam feito com os jogos que já faziam parte de sua cultura, e os demais que foram apresentados pelo pesquisador. As imagens do Quadro 8 registram esse momento:

Quadro 8 –Imagens da Fase I: 3º Momento – Jogos Matemáticos**Jogo: Jogo do
Cálculo
Mental****Jogo: Bingo
das Equações
do Primeiro e
Segundo Grau**

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A intenção era que os alunos percebessem as possibilidades de aprendizagem por meio dos jogos, bem como averiguar as percepções deles sobre os jogos didáticos. Dentre os apontamentos dos alunos destacamos:

- “Agora os jogos trazem como objetivos a aprendizagem de um conteúdo matemático”.
- “Se não souber resolver equações não tem como jogar”.
- “Ótima estratégia para verificar se o aluno sabe resolver equações do 1º e 2º graus após uma aula/explicação”.
- “Melhor do que aplicar uma atividade”.

“Forma interessante de se estudar as resoluções de equações”.

“Desperta atenção/concentração para fazer contas e escolher onde colocar as fichas no tabuleiro”.

“O jogo era interessante pois sempre estava condicionado a fazer cálculos somente com a calculadora, mesmo que se tratando de cálculos simples envolvendo: adição, subtração, multiplicação e divisão”.

Com a apresentação dos jogos de Moreira (2018), “Bingo das Equações do Primeiro e Segundo Grau”²⁷ e “Jogo do Cálculo Mental”²⁸, os alunos puderam ter uma prévia das potencialidades do jogo no processo ensino-aprendizagem. Atentos às atitudes e falas dos participantes durante esse encontro notamos que eles conseguiram visualizar a possibilidade de aprendizagem dos conteúdos matemáticos por meio dos jogos. Dessa forma, a cultura lúdica já existente nos alunos começou a ser expandida para novos vieses, nesse caso, para o sentido didático, quando os jogos recebem informações de conteúdos presentes em sala de aula.

Destacamos que na **Fase II**, composta por 04 encontros, tivemos um primeiro momento voltado à apresentação dos conteúdos mais indicados como dificuldades pelos alunos, (Geometria Espacial, Geometria Plana e Probabilidade), e os demais compostos de três aulas expositivas. Nessas aulas exploramos cada um dos conteúdos mais indicados nas dificuldades, com a finalidade de melhorar o domínio dos alunos sobre eles como subsídio para a confecção dos jogos.

Na aula destinada aos conteúdos de **Geometria Plana**, priorizamos as principais figuras planas: quadrado, retângulo, trapézio, paralelogramo, losango, círculo, suas definições, propriedades, características, incluindo cálculos de áreas e perímetros. Para melhor fixação, ao final da aula resolvemos uma lista de exercícios sobre a matéria abordada.

Em nosso trabalho, utilizamos elementos do laboratório de matemática como recursos ilustrativos para exemplificar conceitos relacionados a formas geométricas. Além disso, incorporamos o Tangran, um antigo jogo chinês, quebra-cabeça geométrico chinês, composto por sete peças (cinco triângulos, um quadrado e um paralelogramo) que possibilita a formação de diversas figuras e desenhos, observe os registros desse momento no quadro 9:

²⁷ O jogo “Bingo das Equações do Primeiro e Segundo Grau” tem como objetivos: desenvolver a habilidade da tabuada e do cálculo mental com as equações do primeiro e segundo grau; trabalhar com as quatro operações fundamentais; desenvolver e aprimorar o cálculo mental e o uso da tabuada; e fixar o conteúdo de equações do primeiro e segundo grau.

²⁸ O “Jogo do Cálculo Mental” tem como objetivos: introduzir e aplicar pequenas técnicas para estimular o cálculo mental; desenvolver o raciocínio e o cálculo mental; e desenvolver a habilidade da fixação das operações básicas.

Quadro 9 – Imagens da Fase II: 5º Momento – Geometria plana

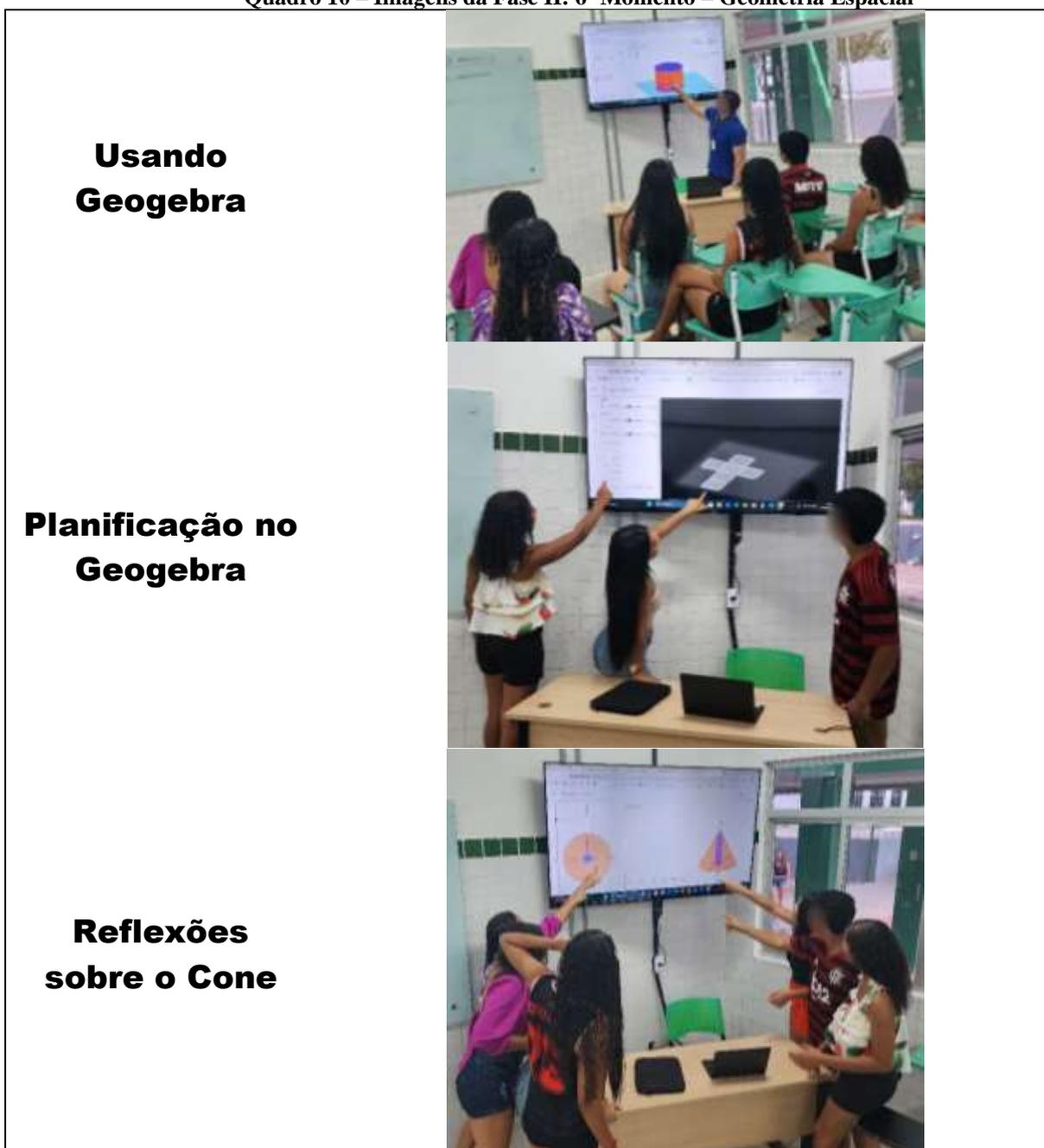
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A presença desse simples jogo de quebra-cabeça na aula foi notável em sua capacidade de motivar os alunos de maneira diferenciada. Isso se manifestou claramente nos olhares, gestos e ações dos estudantes, evidenciando o impacto positivo desse recurso na dinâmica da aula.

Na aula expositiva seguinte, 7º Encontro (Fase II), desenvolvemos conteúdos relacionados à **Geometria Espacial**, trabalhamos desde definições, elementos de composição, propriedades, características, planificações, até cálculos de áreas e volumes de sólidos geométricos: prismas, pirâmides, cilindros, cones e esferas. Para estimular a atenção dos alunos, apresentamos os sólidos geométricos em 3D por meio do Software Geogebra²⁹. Em seguida, foi resolvida uma lista de exercícios contemplando o cálculo de áreas e volumes desses sólidos geométricos. Alguns registros desse momento estão dispostos no quadro 10:

²⁹ O GeoGebra é um software livre disponível no site www.geogebra.com.br. Trata Geometria e Probabilidade de software de matemática dinâmica de fácil manuseio, ele pode ser utilizado no processo ensino-aprendizagem de conteúdos relacionados à geometria, Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos, o que permite sua utilização como apoio especialmente na Matemática (ALBUQUERQUE; SANTOS, 2010).

Quadro 10 – Imagens da Fase II: 6º Momento – Geometria Espacial



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Reiteramos a importância da utilização de instrumentos que possam enriquecer o ambiente de ensino, proporcionando maior engajamento dos alunos, depoimentos e questionamentos, como foi claramente observado durante a aula de Geometria Espacial com a introdução do software Geogebra e dos sólidos espaciais do laboratório. Dentre os depoimentos que ilustram a eficácia desses recursos, destacamos:

Aluno A3: "Quando o professor apenas desenhava no quadro, era bastante difícil para nós reconhecermos os elementos, como arestas, vértices e faces."

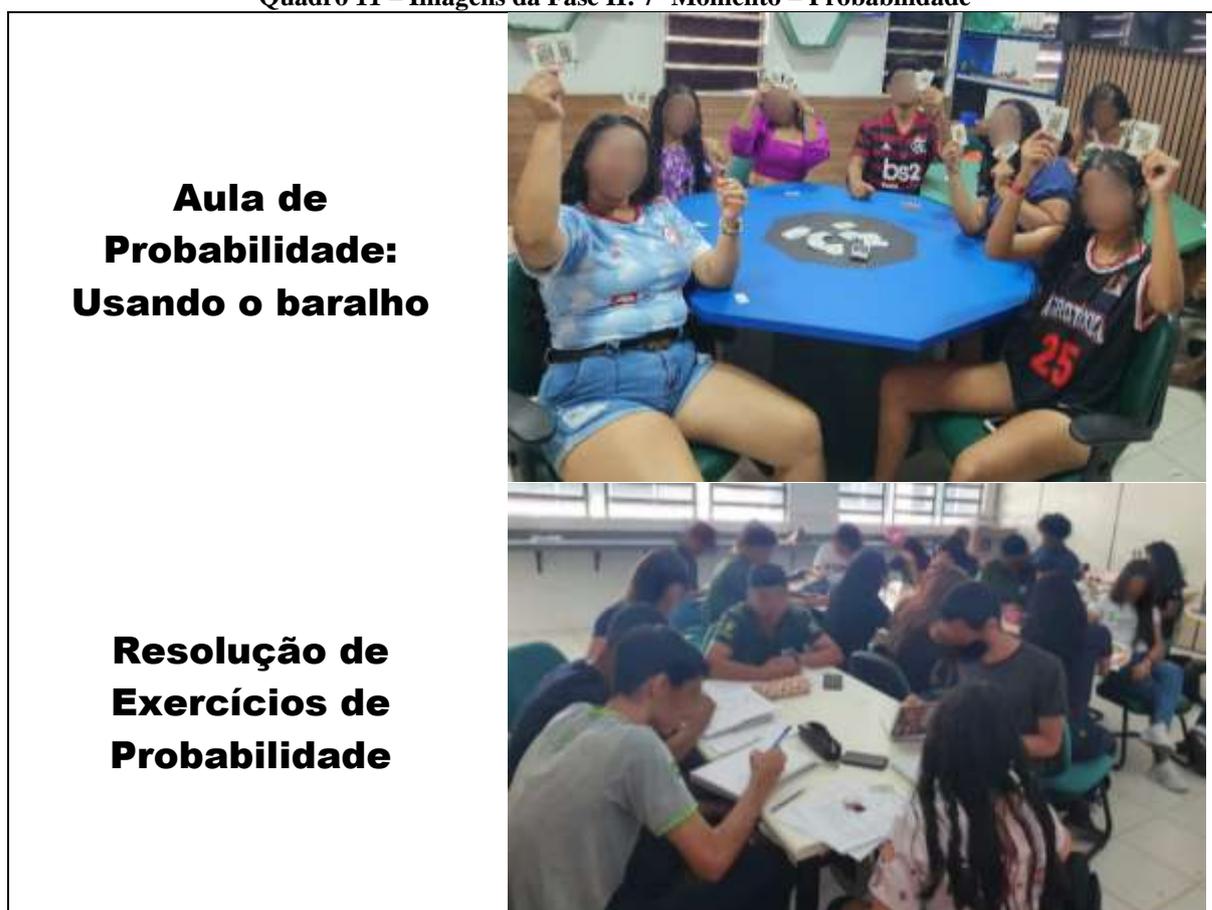
Aluno A7: "Este software é extremamente interessante, pois permite que giremos a figura e a observemos por completo, o que torna o entendimento muito mais fácil..."

Aluno A15: "Nunca tinha aprendido a planejar um sólido geométrico antes, mas agora, com a ajuda desse recurso, consigo fazê-lo."

Esses depoimentos demonstram como a incorporação de ferramentas interativas, como o Geogebra, tem um impacto significativo no processo de aprendizado, facilitando a compreensão e o envolvimento dos alunos com os conceitos geométricos. Essas ferramentas não apenas tornam os conceitos geométricos mais acessíveis, mas também estimulam o envolvimento ativo dos alunos, promovem a experimentação e capacitam os estudantes a desenvolverem habilidades.

O último encontro da Fase II foi destinado à aula expositiva acerca da **Probabilidade**, neste momento apresentamos a definição de experimento aleatório, espaço amostral, tipos de eventos, probabilidade de um evento equiprovável e outros casos de probabilidade. Assim como nas demais aulas da fase em questão, ao final propomos a resolução de uma lista de atividades. Vejamos alguns registros do 7º Encontro no quadro 11:

Quadro 11 – Imagens da Fase II: 7º Momento – Probabilidade



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Durante a exposição do conteúdo, utilizamos exemplos práticos para ilustrar o cálculo de probabilidades em experimentos equiprováveis, recorrendo a instrumentos simples como uma moeda, um baralho e uma urna. Ressaltamos que a presença desses instrumentos adicionou um diferencial significativo às aulas, despertando o interesse dos alunos e envolvendo-os mais ativamente no aprendizado.

Ao abordar o cálculo da probabilidade de retirar uma carta com uma figura do baralho, os alunos demonstraram entusiasmo em participar do experimento. Alguns deles rapidamente identificaram que cada naipe continha três figuras (valete, dama e rei), enquanto outros, que tinham um conhecimento mais profundo sobre baralhos, reconheceram que o baralho possui quatro naipes (ouro, paus, espadas e copas), totalizando 12 figuras. Além disso, aqueles que já tinham uma compreensão sólida da teoria prontamente aplicaram o conceito de dividir o número de resultados favoráveis pelo número total de resultados possíveis. Essa mesma abordagem era utilizada no lançamento da moeda ou na retirada de uma bola de uma urna, evidenciando a capacidade de generalização dos conceitos aprendidos.

Essa experiência destacou como a contextualização e a aplicação prática de conceitos matemáticos, utilizando instrumentos simples e exemplos do cotidiano, podem enriquecer o processo de aprendizado. Ademais, a prontidão dos alunos em aplicar esses conceitos a diferentes situações demonstra não apenas a compreensão, mas também a capacidade de transferência de conhecimento, que é um objetivo fundamental da educação matemática. As vivências nos levam a crer que a integração de exemplos práticos e instrumentos simples nas aulas de matemática pode ser uma estratégia eficaz para promover a compreensão profunda e a generalização de conceitos matemáticos.

As aulas expositivas de geometria plana e probabilidade tiveram três horas de duração cada. Por envolver uma quantidade maior de conteúdos, a aula de geometria espacial foi dividida em dois momentos, cada um com duração de três horas, ocorridos no mesmo dia, nos períodos da manhã e da tarde, aproveitando o dia que os alunos não tinham aulas regulares no contra turno.

Nas **Fases I e II** conhecemos melhor os alunos, suas dificuldades, sua cultura, seus estilos, assim como iniciamos a apresentação das potencialidades dos jogos, promovendo a incitação de sua curiosidade e busca pelo conhecimento. Nas etapas precedentes, notamos grande envolvimento dos alunos e interesse em poder confeccionar jogos que auxiliariam na sua aprendizagem. A autonomia foi um ponto importante que lhes incentivaram.

Embora houvesse um nítido interesse na participação, os encontros iniciais para a confecção dos jogos tiveram uma redução dos participantes presenciais. Devido às fortes

chuvas que ocorreram na região, com o impedimento de estradas, vários alunos do IFMA ficam impossibilitados de comparecer aos encontros presenciais, e os que tinham condições de acesso remoto adequado participaram dos encontros à distância. Esses alunos contribuíram com envio de questões para seus grupos e dicas.

Esse cenário fez com que a **Fase III**, composta por sete encontros, contasse com a participação efetiva de somente 14 (quatorze) alunos, os demais pelos motivos já relatados ou por desistência voluntária, não participaram dos próximos momentos que relataremos a partir de agora. Dividimos os participantes em 3 (três) grupos, a cada grupo foi dada a missão de construir/criar jogos que contribuísse para a aprendizagem dos conteúdos relacionados as maiores dificuldades, Geometria Plana (Grupo 01); Geometria Espacial (Grupo 02) e Probabilidade (Grupo 03).

Após a divisão dos grupos, distribuímos os materiais que poderiam ser utilizados como: papel A4, canetas de várias cores, lápis, borracha, lápis de cores, pinceis, régua, compassos, esquadros, tesouras e outros materiais. Sugerimos que eles inicialmente fizessem um esboço das ideias, frutos das conversas que eles teriam naquele momento para a confecção dos jogos, através de desenhos, recortes, gravuras, etc.

Ao final do primeiro encontro dessa última fase, após momentos de discussões os grupos apresentaram as seguintes produções:

Grupo 01: desde o início das apresentações dos jogos (2º encontro -1ª fase), alguns dos integrantes do grupo haviam revelado a ideia de confeccionar um jogo onde se fizesse presente uma roleta, instrumento que ele já tinha presenciado no mercado de São Raimundo das Mangabeiras, utilizados em jogos de azar.

Grupo 02: o grupo 02 discutia a ideia de confeccionar um dominó geométrico, em que na metade de uma peça estivesse uma imagem de um sólido e na outra metade a fórmula para o cálculo de seu volume.

Grupo 03: o grupo 03 pensou em um jogo de cartas, onde existiriam dois grupos que se enfrentariam. Essas cartas trariam problemas de probabilidades e seriam distribuídas aleatoriamente e em mesmas quantidades para os grupos. Cada grupo apresentariam uma carta e com ela um problema que deveria ser resolvido pelo outro grupo.

No 9º encontro (Fase III), os grupos começaram a discutir problemas matemáticos que poderiam ser incorporados a cada um dos jogos que eles próprios conceberam. Eles também definiram objetivos iniciais para as atividades relacionadas aos jogos que estavam desenvolvendo.

Durante esse encontro, merece destaque o grupo 02, que escolheu o dominó como modelo para a criação de seu jogo. No entanto, eles logo perceberam que seria desafiador elaborar um jogo de dominó que abordasse o conteúdo de Geometria Espacial, devido a algumas dificuldades identificadas. O grupo estava interessado em manter as regras e características do jogo original de dominó, que consiste em 28 peças, sendo que cada peça continha uma combinação numérica de zero a sete. Entretanto, eles se depararam com um obstáculo, pois as duas partes que desejavam usar para dividir as peças do dominó eram a representação de um sólido geométrico e a fórmula para calcular o volume desse sólido. Essas partes não coincidiam com as 28 peças do dominó tradicional.

Essa situação evidencia o desafio de criar jogos que sejam congruentes com o conteúdo matemático a ser ensinado. A tentativa do grupo de manter a estrutura do dominó original enquanto incorporava conceitos de Geometria Espacial revela o desejo de criar jogos que sejam relevantes para a aprendizagem dos alunos. No entanto, também destaca a necessidade de adaptar as regras e componentes do jogo de acordo com o conteúdo a ser abordado, para que a experiência seja educativa e coerente.

Outro fator percebido por eles foi que as fórmulas de alguns sólidos para o cálculo de seus volumes eram as mesmas, num aspecto geral, como por exemplo: o volume de um prisma é calculado a partir do produto de sua área da base pela sua altura como a do cilindro e o volume do cone é a terça parte do produto da área de sua base pela sua altura como a da pirâmide. Os próprios alunos, ao pensarem no formato do jogo, julgavam pontos de interesse de futuros jogadores, afirmavam, no entanto, que o jogo dessa forma não ficaria legal, não despertaria interesse nos participantes. Em seguida, foram pesquisar questões de cálculos de áreas e volumes de sólidos geométricos. Assim aconteceu com os outros grupos, todos foram pesquisar questões para compor os seus problemas.

Com os problemas previamente definidos, no encontro posterior os grupos apresentaram os objetivos que pensaram para cada jogo e foram orientados sobre a importância da definição de regras claras que garantissem o caráter educativo. O professor mediou o processo de elaboração de regras, para direcionar a intencionalidade do conteúdo a ser trabalhado de forma lúdica por meio do jogo. Neste encontro, os grupos finalizaram as definições pertinentes ao escopo do jogo, com atenção para suas características, regras aplicáveis e forma de se jogar. Ao final do encontro, listaram todo material necessário para confeccionar o jogo, o qual foi adquirido pelo pesquisador e entregue no encontro seguinte.

No quadro 12 registramos a relação desses materiais necessários:

Quadro 12 – Materiais utilizados na confecção de jogos

Jogo	Material utilizado
<p style="text-align: center;">Giro da Matemática</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 03 folhas de papel veludo (uma amarela, uma branca e a outra azul); • Uma folha de isopor 15 mm; • 14 palitos de dentes; • Impressão colorida de um círculo de 26 cm de diâmetro dividido em 13 setores de mesmo arco, cada um contendo as frases: Avance 01 casa, passou a vez, ..., volte ao início; • 60 envelopes 11cm X 8cm; • Um filtro de ar condicionado; • Uma folha A4 contendo o gabarito (verdadeiro ou falso); • 01 Hand Spinner (é um brinquedo que pode ser girado entre os dedos das mãos); • 15 folhas A4 sulfite (comum) - gramatura: 75g/m2 para imprimir as 60 afirmações e 60 respostas.
<p style="text-align: center;">Corrida Espacial</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 folhas de papel cartão de dimensões 48cm x 66cm (02 vermelhas, 02 azuis, 02 amarelas, 02 verdes e 02 rosas) para confeccionar os 75 cartões; • 10 folhas A4 sulfite (comum) - gramatura: 75g/m2 para imprimir as perguntas; • 05 folhas A4 sulfite - gramatura:120g/m2 para confecção dos gabaritos; • 01 folha A4 sulfite - gramatura:120g/m2 para a confecção do tabuleiro; • 05 pinos confeccionados nos formatos dos sólidos geométricos confeccionados na impressora 3D; • 16 selos com formatos de prisma, esfera, pirâmide, cilindro e cone.
<p style="text-align: center;">Trilha Probabilística</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 folhas de papel cartão de dimensões 48cm x 66cm (04 azuis, 03 verdes, 02 vermelhas e 01 branca); • Impressão da trilha após a arte criada no computador pelos alunos; • Envelopes 11cm x 8cm (24 azuis, 20 verdes e 15 vermelhos); • 03 filtros de ar condicionado; • 04 palitos de picolé; • 01 cartolina 150g - 50cm x 66cm; • 01 caixa de pincel; • 01 dado; • 03 peões; • Folhas A4 para impressões de perguntas e respostas e para os alunos usarem como rascunho.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Destacamos que, no que diz respeito ao uso de jogos no ensino de Matemática, é a obediência a regras e tempos, muito parecido com dinâmicas sociais colocadas na própria maneira de viver do ser humano. Além disso, as regras se alinham no aspecto psicológico do jogo que contribui para o desenvolvimento do respeito na aprendizagem, abrindo espaço para que o aluno se interesse em aprender com aquilo que o outro, seja professor ou outro aluno, tem a ensinar (GRANDO, 2000).

No 8º encontro (Fase III), ao entregar os materiais, antes que os alunos iniciassem a construção dos jogos, o Grupo 02 teve a iniciativa de apresentar o esboço de suas ideias e regras do jogo para os colegas dos outros grupos. A troca de experiências foi proveitosa e incitou a mesma atitude nos outros grupos (01 e 03). Neste ponto, podemos destacar troca de experiências, como ferramenta facilitadora da aprendizagem, pois como bem elucidado por Raupp e Grandó (2016) compartilhamento de informações está cheio de conhecimentos matemáticos que podem ser aproveitados para a facilitação da aprendizagem.

Neste ponto novamente se destaca os ensinamentos de Vygotsky (2000), a interação social e cultural mobiliza signos e incita a maior compreensão dos construtos sociais que contribuem para a aprendizagem, por meio da linguagem e apropriação de representações mentais a partir da mediação social dos signos e seus possíveis significados.

Assim, os grupos 01 e 03, seguindo o exemplo do Grupo 02, apresentaram suas ideias e as regras que estabeleceram para os jogos que pretendiam confeccionar. Esse momento foi importante pois percebemos que na interação os alunos, por si mesmos, conseguiram perceber algumas falhas e ajustar as regras de forma que ficassem mais claras e objetivas. Ademais, das conversas e discussões surgiram um conjunto de apontamentos, ideias e outras indagações no que se diz respeito à questão estética e tempo insuficiente para dar resposta. Como consequência desse momento, o grupo 03 decidiu modificar o seu jogo e construir o que naquele momento eles intitularam como uma trilha probabilística. Logo em seguida, os grupos iniciaram de fato a confecção dos jogos.

Neste momento, percebemos que os alunos conseguiram trabalhar bem em grupo, desenvolvendo habilidades importantes para a convivência em sociedade como a preocupação com o próximo (outro grupo que não o seu), empatia, coleguismo. Embora essas habilidades não sejam diretamente relacionadas aos conteúdos matemáticos, sabemos que a escola precisa formar cidadãos conscientes, devemos preparar nossos alunos para a vida em sociedade.

Neste ponto vale lembrar dos ensinamentos de D'ambrosio (2005), também ratificados nos estudos de Grandó (2000), segundo os quais o grande objetivo é a educação para a cidadania, e o professor de Matemática não pode permanecer alheio à essa necessidade, ao

contrário, deve destacar para os alunos os princípios éticos que podem ser assimilados na aprendizagem moderna impregnada de ciência e tecnologia.

Ademais, não podemos olvidar que embora alguns professores acreditem que a Matemática não desenvolve o lado humano do aluno, os jogos podem sim contribuir para o valor formativo da Matemática, e não apenas como uma estratégia de ensino e desenvolvimento do raciocínio e pensamento (LARA, 2004).

Outro ponto a ser considerado é que em meio às observações e interações dos alunos durante as oficinas de construções de jogos, os aspectos criativos que emanam da confecção dos jogos, da criação de regras, dos testes e retestes para confecção, da modelação e dos recursos e materiais que podem ser utilizados angariaram mais qualidade aos jogos construídos, levando em consideração conceitos matemáticos percebidos pelos próprios alunos e professores como de difícil compreensão.

Os encontros seguintes (9º a 10º encontros), os alunos trabalharam com seus respectivos grupos na confecção dos jogos, observe alguns registros desses momentos no Quadro 13:

Quadro 13 – Imagens da Fase III: Construção dos Jogos



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A divisão das tarefas entre os integrantes de cada grupo foi ajustada entre os próprios alunos, sem intervenção do professor. Após a divisão dos trabalhos, alguns alunos se dedicaram a arte no computador, enquanto outros ficaram com a parte manual de criação dos objetos do jogo, e outros se dedicaram a criação e organização das questões/exercícios que estariam envolvidos no jogo com a mediação do professor pesquisador. Para melhor qualidade dos jogos, alguns materiais foram impressos na gráfica, com os custos arcados pelo pesquisador.

É importante notarmos que, conforme Grandó (2000), nas atividades que envolvem jogos o pesquisador deve ser o mediador da ação do sujeito na atividade, objetivando resgatar conceitos matemáticos do nível da ação para a compreensão e sistematização. Assim, a

mediação do professor se faz necessária para garantir que as intencionalidades sejam respeitadas e atingidas, direcionando os alunos.

Não podemos esquecer que, seguindo o pensamento de Vygotsky (2007), no processo ensino-aprendizagem a mediação é ponto central de grande importância, pois a troca, a interação, subsidia a aprendizagem. Nesse sentido, tanto a mediação do professor quanto a interação aluno/aluno permitem o intercâmbio de informações que é fundamental para a aprendizagem.

No 14º encontro, os grupos apresentaram os jogos que foram confeccionados. A apresentação contemplou o nome do jogo, o material utilizado, os conceitos matemáticos de que o jogo tratava, o objetivo do jogo e suas regras. Todos os aspectos referentes a cada jogo serão apresentados como anexo a este trabalho, mas relacionamos a seguir as principais características dos jogos confeccionados.

Com intencionalidade direcionada aos conteúdos de Geometria Plana, o Grupo 01 apresentou o jogo “**Giro da Matemática**”, abordando Geometria Espacial; o Grupo 02 expôs o jogo “**Corrida Espacial**”; e, por fim, com o intuito de propor uma atividade que auxiliasse na aprendizagem de conteúdos relacionados à Probabilidade, o Grupo 03 criou o jogo “**Trilha Probabilística**”, os quais serão apresentados no Quadro 14:

Quadro 14 – Apresentação dos jogos confeccionados pelos alunos

<p>Jogo: Giro da Matemática (Grupo 01)</p>			
<p>Jogo: Corrida Espacial (Grupo 02)</p>			
<p>Jogo: Trilha Probabilística (Grupo 03)</p>			

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Como se observa na primeira imagem do Quadro 14, o jogo “**Giro da Matemática**” tem a roleta e tabuleiro como principais instrumentos e tem como objetivos compreender os conceitos, classificação e propriedades das principais figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo, trapézio, losango, paralelogramo e círculo; bem como calcular o perímetro e área dessas figuras planas.

Na sequência, o Grupo 02 expôs o jogo “**Corrida Espacial**” (Figura 02), que tem como objeto conteúdos de geometria espacial. O jogo “**Corrida Espacial**” é de cartas e tabuleiro que revela a proposta criada pelo Grupo 02 para trabalhar conteúdos de Geometria Espacial. Segundo apresentado, os objetos do jogo concentraram-se em identificar e conceituar os sólidos geométricos (prisma, esfera, pirâmide, cilindro e cone) bem como os entes que o compõem e que fazem parte de sua construção (aresta, vértice, face, altura, apótema, raio e

outros); calcular áreas, volumes e outros elementos presentes na estrutura desses sólidos geométricos.

Com o intuito de propor uma atividade que auxiliasse na aprendizagem de conteúdos relacionados à Probabilidade, o Grupo 03 criou o jogo “**Trilha Probabilística**”, inspirado nos jogos de trilhas e cartas que teve como objetivos impulsionar os participantes a compreenderem os concertos de evento e espaço amostral, realizar cálculos de probabilidade de um experimento equiprovável e outros cálculos de probabilidade, assim como reconhecer as diferentes formas do resultado probabilístico (percentual, decimal e fracionária).

Após a apresentação dos jogos elaborados por cada um dos grupos, procedemos com um sorteio para que os alunos tivessem a oportunidade de jogar o jogo criado por um grupo diferente do seu. Ao término das partidas, foram distribuídos prêmios aos integrantes das equipes vencedoras. Esse processo permitiu a avaliação da funcionalidade e da jogabilidade dos jogos desenvolvidos em conjunto com os alunos.

Neste contexto, vale a pena destacar algumas observações e insights que surgiram durante essa atividade. Os jogos, denominados "Corrida Espacial," "Trilha Probabilística" e "Giro da Matemática," foram projetados para abordar conceitos e desafios relacionados à Geometria Espacial, Probabilidade e Geometria Plana. Durante as partidas, os alunos puderam aplicar seus conhecimentos matemáticos para resolver problemas propostos pelos jogos.

Essa abordagem proporcionou aos alunos uma oportunidade prática de consolidar sua compreensão dos tópicos matemáticos, pois eles precisaram resolver desafios e tomar decisões estratégicas enquanto jogavam. Isso demonstra como a integração de jogos educativos pode ser uma estratégia eficaz para envolver os alunos de maneira mais significativa e motivadora em seu processo de aprendizado, tornando o estudo da matemática mais envolvente e prático.

No jogo Corrida Espacial, quando um aluno sorteou uma carta com uma pergunta acerca da área total de um paralelepípedo de dimensões $1 \times 2 \times 3$, de início, ele sentiu dificuldade nessa percepção, mas logo o aluno notou que por ser base retangular, suas faces laterais também seriam retangulares, tratando de uma espécie de prisma. A resolução da questão realizada pelos alunos é apresentada no Quadro 15:

Quadro 15 – Resolução de questão do jogo Corrida Espacial

Carta da questão

5ª) Qual a área total de um prisma de base retangular cujas dimensões 1m x 2m x 3m?

Resolução da questão por A2 e A12.

Prisma base retangular

1×2 duas vezes = 4
 3×2 duas vezes = 12
 1×3 duas vezes = 6

 22

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Observamos que os alunos notaram que as faces se repetem duas a duas em paralelo, e compara ao formato da sala de aula, com chão, teto e paredes, dessa forma ele procurou combinar as dimensões, 1×2 , 1×3 , e 2×3 , e multiplicar esses produtos por dois cada um e somá-los.

No jogo Trilha probabilística, destacamos a observação de uma dupla de alunos que selecionou uma carta que perguntava sobre a probabilidade de no lançamento de dois dados a soma do resultado ser igual a seis. Diferente do lançamento de um só dado, que tem como espaço amostral seis resultados possíveis, lançar dois dados requer que o aluno repensasse sobre o espaço amostral do evento. Um aluno da dupla (aluno 6) logo informou que o espaço amostral é doze, porém, não mostrou certeza e o seu colega (aluno 10) de dupla interveio informando que é 6×6 , uma vez que são dois dados e cada espaço amostral são seis resultados, e pelo princípio fundamental da contagem ocorre o produto dos possíveis resultados totais, assim, 36. Observe a resolução realizada pelos alunos no Quadro 16:

Quadro 16 – Resolução de questão do jogo Trilha Probabilística

Carta da questão

15ª) No lançamento de dois dados perfeitos, qual a probabilidade de que a soma dos resultados obtidos seja igual a 6?

a) 5/36
b) 6/6
c) 5/3
d) 6/3

Resolução da questão por A6 e A10.

Handwritten resolution showing the sample space S as a 6x6 grid of outcomes (i, j) where $i, j \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. The outcomes $(1, 5)$, $(2, 4)$, $(3, 3)$, $(4, 2)$, and $(5, 1)$ are circled in red. To the right, the formula $P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$ is written, with $n(S) = 36$ and $P(E) = \frac{5}{36}$.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Nota-se que, de posse do espaço amostral, os alunos fazem anotações, com a combinação dos valores e verificam os pares de dados que somam seis, identificando como resultado para o cálculo do problema de probabilidade a resposta 5/36.

Já no jogo Giro da Matemática, os alunos 7 e 8 ao sortearem uma afirmação sobre geometria plana, dizendo que um pentágono regular possuía todos os ângulos internos com medidas iguais a 108° esses se entreolharam e rememorando o conteúdo estudado em sala de aula, comentaram que o pentágono possui cinco lados iguais, podendo ser dividido em 5 triângulos isósceles, diferente do hexágono que pode ser dividido em seis triângulos equiláteros. Alertaram ainda que a soma dos vértices dos triângulos que compunham o centro do pentágono era igual 360° , e com isso cada vértice apresentaria um ângulo de 72° , resultante da divisão de

360 por 5. Ademais, perceberam ainda que os outros ângulos do triângulo valiam 54° , pois sendo a soma dos ângulos interno de um triângulo igual a 180° , e um deles valendo 72° , os outros seriam iguais a 54° , fazendo com que cada ângulo interno do pentágono possa ser encontrado a partir da soma 54° mais 54° ou seja, 108° . No quadro 17 apresentamos o raciocínio dos alunos na resolução da questão:

Quadro 17 – Resolução de questão do jogo Giro da Matemática

Carta da questão

9ª)

Um pentágono regular
possui todos os ângulos internos
com medidas iguais a 108 graus.
(V ou F)

Resolução da questão por A7 e A8

$R = 108 \text{ graus}$

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Neste momento, foi evidente que os objetivos estabelecidos para cada jogo foram alcançados, e conseguimos também avaliar alguns dos critérios iniciais de avaliação desses jogos. Ficou claro que os jogos elaborados pelos próprios alunos têm o potencial de facilitar a compreensão de conceitos matemáticos que frequentemente são desafiadores, como indicado pelas respostas dos alunos em nosso questionário.

Ao ponderarmos sobre a aplicabilidade, a usabilidade e a viabilidade do uso de jogos no ensino de Matemática em busca de uma promoção do processo de ensino-aprendizagem sobre conceitos matemáticos percebemos que todos esses critérios foram atendidos. Isso ressalta a eficácia da abordagem dos jogos como uma estratégia pedagógica para tornar o ensino de Matemática mais envolvente e acessível aos alunos, contribuindo assim para uma aprendizagem mais significativa e efetiva.

A decisão de incorporar jogos como uma ferramenta de ensino nas aulas de Matemática, especialmente direcionada aos alunos do Ensino Médio foi cuidadosamente planejada com o objetivo de apoiar o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias para essa fase escolar. Essa abordagem visa, principalmente, estimular o pensamento matemático dos alunos e promover a construção do conhecimento relacionado à disciplina de Matemática.

Por outro lado, reforçamos desde o início que os benefícios das atividades propostas extrapolam a Matemática em si, pois estimulam a autonomia, o raciocínio, o respeito, o companheirismo, o pensamento coletivo, dentre outros benefícios que podem ser aproveitados tanto em outras disciplinas como são importantes para a formação cidadã dos alunos. O ato de construir algo e criar a técnica para seu funcionamento é uma ação necessária para o dia a dia, uma vez que precisamos ser criativos para lidar com situações não esperadas no cotidiano, é nesse ponto que atividades tais quais a construção e utilização de jogos no ensino de matemática também pode estar inserida na vivência do aluno, na autonomia para tomada de decisões e adoção de estratégias.

A interação que se estabelece em todos os momentos, desde a concepção inicial das ideias até a efetiva construção dos jogos, também é um aspecto de grande importância, pois como bem defendido por Vygotsky em sua teoria socioconstrutivista, que atribui enorme importância às relações sociais para o desenvolvimento.

Ao analisarmos cada um dos jogos confeccionados pelos alunos participantes, notamos neles características que permitem classificá-los a partir das definições de Lara (2003), como jogos de treinamento e aprofundamento, segundo o que ensina Grandó (1995), como jogos de fixação e pedagógicos; e seguindo os Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018), como jogos educativos formais didáticos, conforme dados apresentados no Quadro 18:

Quadro 18 – Classificação dos jogos confeccionados pelos alunos

Autor	Tipo de jogo	Definição
Lara (2003)	Jogos de Treinamento	(...) aqueles criados para que o aluno utilize várias vezes o mesmo tipo de pensamento e conhecimento matemático, não para memorizá-lo, mas, sim, para abstraí-lo, estendê-lo, ou generalizá-lo, como também, para aumentar sua autoconfiança e sua familiarização com o mesmo (LARA, 2003, p.25).
	Jogos de Aprofundamento	(...) são utilizados depois de o aluno ter construído ou trabalhado determinado assunto. A resolução de problemas é uma atividade muito conveniente para esse aprofundamento, e tais problemas podem ser apresentados na forma de jogos (LARA, 2003, p.26).
Grando (1995)	Jogos de Fixação de Conceitos	São os que têm como objetivo a fixação de conceitos em uma determinada disciplina.
	Jogos Pedagógicos	São aqueles que possuem seu valor pedagógico, ou seja, que podem ser utilizados durante o processo de ensino-aprendizagem.
Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018)	Jogo Educativo Formal Didático	É oriundo de um jogo já conhecido e insere, nele, conteúdos escolares acerca de alguma área do conhecimento que se deseja proporcionar a construção do conhecimento, sendo utilizado, de acordo com Cavalcanti (2018), para reforçar e/ou realizar avaliações de conteúdos já vistos por meio de outros materiais e/ou alternativas didáticas.

Fonte: Adaptado de Grando (1995); Lara (2003); e Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018)

Grando (2000) sustenta que jogo pedagógico é aquele dotado de intencionalidade que permite o desenvolvimento de um conceito matemático e/ou aplicação de outro conceito já dominado. O objetivo do jogo pedagógico pode tanto ser a construção de um novo conceito quanto a fixação de conceitos, o que é imprescindível é que sua aplicação seja feita a partir da determinação do objetivo a ser alcançado, de forma a traspor o jogo de uma brincadeira para o jogo pedagógico.

Como elucida a autora, o jogo pedagógico é aquele se apresenta produtivo, no sentido de ser um instrumento facilitador da aprendizagem dos conteúdos matemáticos de difícil assimilação. Para a autora, o jogo será pedagógico se facilitar a aprendizagem e for produtivo para o aluno desenvolver a capacidade de pensar, refletir, compreender e analisar os conceitos matemáticos, suscitar hipóteses, testá-las e avaliá-las (investigação matemática), com autonomia e cooperação. Sob tais aspectos, percebemos que os jogos confeccionados pelos alunos, são jogos pedagógicos, pois atendem os principais critérios estabelecidos para que seja assim classificado.

Esclarecemos que mais que aplicar conceitos ou fórmulas, os jogos, considerando todo processo de construção envolvido, incitam a assimilação dos conteúdos abordados e a fixação dos mesmos, e sobretudo, leva o aluno a reflexões importantes para a resolução de problemas com os quais se deparará ao longo da sua trajetória acadêmica e no seu dia-a-dia, tendo em vista que são conteúdos que se expressam das mais diversas formas no nosso cotidiano, e estamos a todo momento utilizando.

Conforme mencionado anteriormente, Lara (2003) classifica os jogos em: jogos de construção, jogos de treinamento, jogos de aprofundamento e jogos estratégicos. Os jogos aqui confeccionados se enquadram em várias dessas categorias. São jogos de treinamento, pois utilizam várias vezes o mesmo conhecimento matemático que pode ser uma fórmula, não com o intuito de memorizá-lo, mas sim de generalizá-lo, de aumentar sua autoconfiança e de familiarizar-se com esse conceito. Isso fica evidente no caso do jogo “A corrida espacial” onde o aluno se depara com questões que tratam do cálculo de áreas e volumes de sólidos geométricos, além de se fazer necessário a identificação e manipulação dos elementos que compõem as fórmulas, ele precisará conhecer as características e propriedades desses sólidos. Esse tipo de jogo pode auxiliar no desenvolvimento do pensamento lógico dedutivo.

Também poderíamos classificá-los como jogos de aprofundamento, jogos de aplicações diretas utilizados logo após se trabalhar um determinado conceito matemático. Isso pode ser percebido nos jogos: “Giro da matemática” e “Trilha probabilística”. Após se trabalhar os conceitos e propriedade da geometria plana, podemos verificar se os alunos compreenderam de fato esses conceitos e se são capazes de efetuar cálculos. A mesma coisa acontece com as definições, classificações de espaço amostral, tipos de eventos e probabilidade. Não se trata de uma mera aplicação de fórmula. O aluno precisa dominar o conceito, identificar os elementos, manipular as fórmulas e em seguida resolver a questão.

Para completar a compreensão das características dos jogos confeccionados pelos alunos, elaboramos o Quadro 19, no qual destacamos o conteúdo do jogo, a inspiração para sua criação, a espécie do jogo e suas características, sintetizando informações essenciais de modo que possam ser visualizadas em conjunto e comparadas:

Quadro 19 – Síntese de caracterização dos jogos confeccionados

JOGO	CONTEÚDO	INSPIRAÇÃO BASE	TIPO DE JOGO	CARACTERÍSTICAS
<p>Giro da Matemática</p> 	<p>Geometria Plana: Conceitos, classificação e propriedades de figuras planas; Perímetro e área de figuras planas.</p>	<p>Jogos de roleta, tabuleiro e cartas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Jogo de treinamento; - Jogo de aprofundamento; - Jogo de fixação de conceitos; - Jogo pedagógico; - Jogo educativo formal didático. 	<ul style="list-style-type: none"> - Auxilia no desenvolvimento de um pensamento dedutivo ou lógico mais rápido; - Apresenta problemas com diferentes níveis de complexidades; - Auxilia na fixação de conceitos; - Podem ser utilizados no processo ensino-aprendizagem; - Pode ser utilizado para fazer revisões de um conteúdo ou avaliações.
<p>Corrida Espacial</p> 	<p>Geometria Espacial: Áreas e volumes dos sólidos geométricos: prisma, pirâmide, cone, cilindro e esfera.</p>	<p>Jogos de tabuleiro e cartas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Jogo de treinamento; - Jogo de aprofundamento; - Jogo de fixação de conceitos; - Jogo pedagógico; - Jogo educativo formal didático. 	<ul style="list-style-type: none"> - Auxilia no desenvolvimento de um pensamento dedutivo ou lógico mais rápido; - Apresenta problemas com diferentes níveis de complexidades; - Auxilia na fixação de conceitos; - Podem ser utilizados no processo ensino-aprendizagem; - Pode ser utilizado para fazer revisões de um conteúdo ou avaliações.
<p>Trilha Probabilística</p> 	<p>Probabilidade: Experimento aleatório, espaço amostral, tipos de eventos; Probabilidade de um experimento equiprovável, probabilidade da união de dois eventos, probabilidade condicional.</p>	<p>Jogos de trilha e cartas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Jogo de treinamento; - Jogo de aprofundamento; - Jogo de fixação de conceitos; - Jogo pedagógico; - Jogo educativo formal didático. 	<ul style="list-style-type: none"> - Auxilia no desenvolvimento de um pensamento dedutivo ou lógico mais rápido; - Apresenta problemas com diferentes níveis de complexidades; - Auxilia na fixação de conceitos; - Podem ser utilizados no processo ensino-aprendizagem; - Pode ser utilizado para fazer revisões de um conteúdo ou avaliações.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Notamos que os jogos foram projetados com o objetivo de facilitar o aprendizado e a compreensão de conceitos matemáticos complexos, tornando o processo educativo mais

envolvente e interativo. Eles oferecem diferentes abordagens para o ensino e a prática de matemática, atendendo a diversos níveis de habilidade e necessidades de aprendizado.

“Giro da Matemática”, “Corrida Espacial” e “Trilha Probabilística” proporcionaram aos alunos assimilação de conceitos matemáticos e aplicação do conhecimento de forma mais dinâmica, o que beneficia a compreensão do conteúdo em razão do maior envolvimento deles na busca do saber. Desde a confecção dos jogos, as trocas entre os colegas, o envolvimento deles em todas as etapas nos presentearam não apenas com jogos pedagógicos com potencial para incremento do processo ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos mais listados dentre as dificuldades, mas especialmente com a percepção sobre um novo modo de ensinar e aprender, um no qual os alunos exerceram sua autonomia e criatividade.

O processo de construção de jogos pelos alunos envolve fatores que necessitam de planejamento, interação com o conteúdo, aquisição de materiais, criatividade na elaboração de regras e designa domínio do tempo, que são fatores que necessitam de outros conhecimentos matemáticos também, que podem não ser os utilizados como foco do próprio jogo, e até mesmo, externos à matemática, o que vem a contribuir com a formação cidadã do aluno e possibilidade de externar esse conhecimento, até porque o jogo, pode ser utilizado em outras salas de aula.

6 PRODUTO EDUCACIONAL

Destinamos o presente capítulo à exposição da construção do produto educacional e da avaliação dos jogos confeccionados pelos alunos. Lembramos que, o produto, após a avaliação pela banca, será disponibilizado no repositório do PPGENEb e na Plataforma Virtual de Material Educativo (eduCAPES).

Conforme o documento orientador do Aplicativo para Propostas de Cursos Novos (APCN) – Área 46: Ensino, em Mestrados Profissionais é imperativo a construção de um produto educativo, aplicado em condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino (BRASIL, 2022).

O produto educacional é evidenciado por Freitas (2021) como ferramenta que colabora para tomada de decisões no planejamento e nas intervenções no processo de ensino. O mesmo autor ainda preconiza que a área de ensino é de pesquisa translacional, e se caracteriza pela implementação dos conhecimentos concebidos, oportunizando sua replicação através de produtos ou processos educativos.

Assim, entendemos que em pesquisas na área de ensino “há uma intenção de que os conhecimentos produzidos sejam aplicados, com possibilidades de replicação, em contextos reais por meio de produtos e processos educativos” (FREITAS, 2021, p.6). Conforme Zaidan, Reis e Kawazaki (2020), a produção do produto educacional corrobora para uma maior conscientização do professor na sua prática educativa, subsidiando melhoria na formação do profissional, com contribuições ímpares na formação docente.

Pelo exposto, o produto educacional deve apresentar impactos positivos na educação. Pensando nisso, elaboramos um Caderno Orientativo de fácil acesso aos receptores e que, possivelmente, sensibilizará os professores quanto à necessidade de adotar formas de ensino diferenciadas que supram as necessidades dos alunos, frente a uma realidade na qual as dificuldades de aprendizagem de conteúdos matemáticos reforçam que é preciso aprimorar o processo de ensino-aprendizagem.

6.1. Caderno de orientações

Analisando as possibilidades de produtos técnico-tecnológicos mais relevantes para área de ensino e condizentes com a proposta da nossa pesquisa, optamos por um produto que se enquadra na categoria material didático/instrucional que é um produto de apoio/suporte com

fins didáticos na mediação de processos de ensino e aprendizagem em diferentes contextos educacionais (BRASIL, 2019).

Figura 1 – Layout do Caderno de orientações pedagógicas para a construção e utilização de jogos com estudantes no ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos



Fonte: Cunha e Felício (2023)

Nesta perspectiva elaboramos um Caderno de Orientações, que conta com oito capítulos, nos quais expomos o produto e seus objetivos, destacamos as principais orientações teóricas sobre os jogos no ensino de matemática, apresentamos os jogos confeccionados pelos alunos para então estabelecermos as considerações finais e indicarmos as referências utilizadas na confecção do produto.

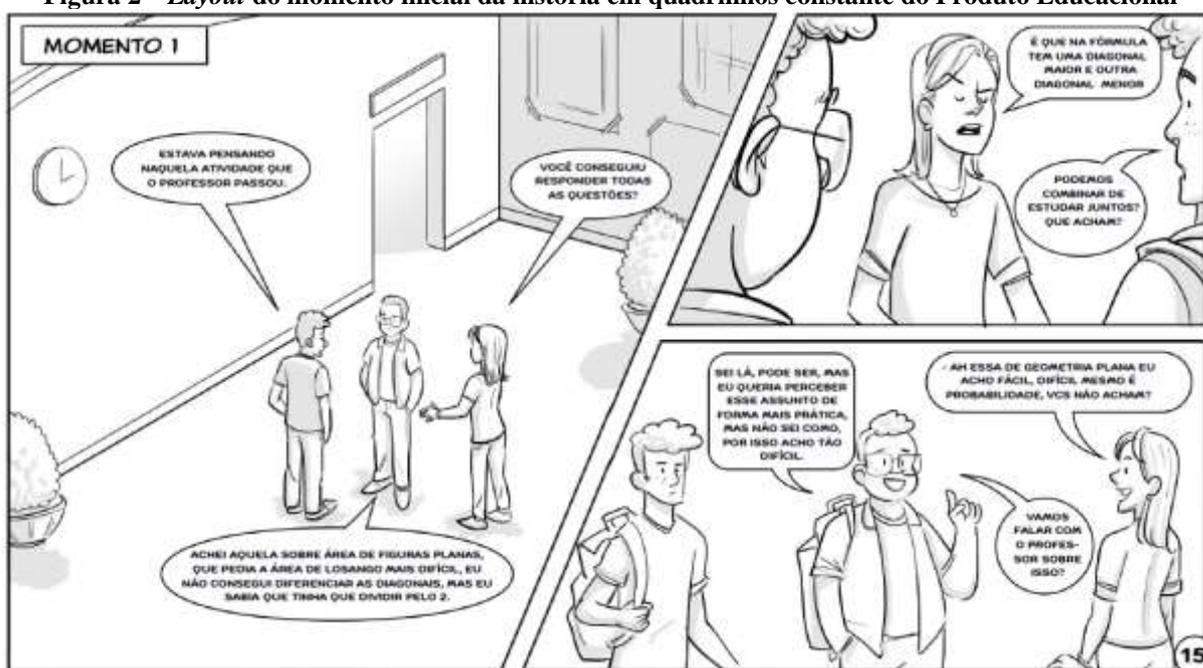
A proposta é que o caderno sirva de apoio para os professores que buscam por alternativas para melhoria na aprendizagem dos alunos, e também para incitar a abertura dos profissionais da educação para utilização do lúdico para além da educação infantil, a partir das constatações de como os jogos podem contribuir para a aprendizagem de conteúdos matemáticos de difícil assimilação.

O caderno tem o objetivo de contribuir para a prática metodológica de outros professores, incentivando a inserção do lúdico em sala de aula por meio da utilização planejada de jogos pedagógicos e educativos. Nesse sentido, ele busca evidenciar os possíveis benefícios de integrar os jogos ao processo ensino-aprendizagem de conteúdos que os alunos apresentem

mais dificuldades, especialmente quando esses jogos são produto da criatividade dos próprios alunos, por envolver um processo mais amplo de construção e aprimoramento do conhecimento que se teria ao utilizar jogos já prontos.

Como ponto alto, no produto apresentamos todo o processo de construção dos jogos, desde a sondagem até o produto final confeccionado pelos alunos, por meio de uma história em quadrinhos, que busca, por meio de uma linguagem informal e dinâmica, reproduzir todo o processo de construção dos jogos, passando pelo diagnóstico, interação, parceria, promoção da cultura lúdica, estabelecimento de regras e renegociação das regras. Observe na Figura 2 o primeiro momento da história em quadrinhos:

Figura 2 – Layout do momento inicial da história em quadrinhos constante do Produto Educacional



Fonte: Cunha e Felício (2023, p. 15)

Buscamos representar de uma forma lúdica os diálogos entre os participantes, professores e alunos, por meio de personagens que se aproximam da realidade de escolas brasileiras, e situando a proposição de jogos no ensino de matemática, jogos estes construídos pelos alunos e professores, como alternativa didática e metodológica para o ensino de conteúdos de difícil compreensão pelos alunos.

Precisamos ressaltar que os jogos que serão apresentados no Caderno de Orientações foram criados originalmente pelos alunos participantes com mediação do professor. Esse fato deve ser considerado ao passo que constitui o grande diferencial da proposta, uma vez que todo processo de concepção e criação dos jogos envolveu momentos únicos de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos e professores em conjunto.

Ao contrário de outras propostas, não menos válidas, que utilizam jogos já conhecidos para estimular a aprendizagem, não levamos um produto (jogo) pronto e com regras definidas. De forma diferencial, propomos que os alunos, a partir daqueles conteúdos que eles possuem mais dificuldades, elaborassem jogos como instrumentos de auxílio na aprendizagem, constituindo jogos pedagógicos e educativos que pudessem servir para fixação de conceitos, aprofundamento e treinamento, missão que os alunos participantes aceitaram e foram exitosos nas construções dos jogos “Corrida Espacial”, “Trilha Probabilística” e “Giro da Matemática”.

O jogo Corrida Espacial foi construído tomando como base uma aliança entre jogos de cartas e jogos de tabuleiros que são parte da cultura de grupos sociais. A construção desencadeou compreensão de outros conteúdos matemáticos e também associações cognitivas no que diz respeito a cooperação, tomadas de decisões individuais e em grupo, divisão de atividades dentre outros. O conteúdo principal envolvido trata de geometria espacial: reconhecimento de sólidos e cálculos de áreas e volumes. O jogo Corrida Espacial se trata de um recurso que pode atrair a atenção de alunos tanto para sua construção quanto para sua utilização.

O jogo Trilha Probabilística foi inspirado nos jogos de trilhas e cartas com finalidade de trabalhar de uma forma mais leve, interativa e divertida o conteúdo de probabilidade no Ensino Médio. A construção pelos alunos deu arrimo a compreensão de conceitos de evento, espaço amostral e outros, estimulou o desenvolvimento de habilidades envolvendo cálculo da probabilidade de um experimento equiprovável e outros casos de probabilidade, bem como o reconhecimento das diferentes formas (percentual, decimal e fracionaria) de se atribuir o resultado do cálculo probabilístico.

O jogo “Giro da matemática” faz uso de um instrumento bem conhecido dos jogos de azar, uma roleta e se assemelha também a alguns jogos de programas famosos de TV como o “roda a roda” do SBT. A motivação principal da utilização da roleta para esse jogo é que existe uma no centro do mercado e que sempre despertou a nossa curiosidade. A confecção e utilização do jogo em questão contribuem para que os alunos compreendam os conceitos, classificação e propriedades das principais figuras planas, bem como desenvolvam e aprimoram as capacidades de cálculo do perímetro e área de quadrado, retângulo, triângulo, trapézio, losango, paralelogramo e círculo.

Diante disso, não estamos diante de três simples jogos, mas sim de um processo estratégico de criação de um material que contribuirá para o processo ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos que aborda. Cada etapa da criação, desde os momentos iniciais de

averiguação das dificuldades dos alunos até o teste final dos jogos em sala de aula, compõe uma proposta inovadora, e que foi bem recepcionada pelos alunos.

Não podemos deixar de mencionar que além dos aspectos relacionados a aprendizagem de conteúdos matemáticos em si e desenvolvimento do raciocínio lógico e melhorias na capacidade de resolução de problemas, habilidades sociais e emocionais também foram trabalhadas. Os alunos foram incitados a trabalhar em equipe, a ponderar sobre as necessidades dos colegas, além de ter sua criatividade estimulada e perceberem múltiplas possibilidades de aprendizagem por meio de um instrumento que lúdico.

Pelo exposto, esperamos que o produto educacional desenvolvido a partir da prática exitosa da construção de jogos pelos alunos, constitua um recurso inovador para o ensino na Educação Básica, uma vez que amplia o acesso a formas diferentes de desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem, e elucida possibilidades passíveis de replicação em outras realidades, como por exemplo, a utilização desse modelo de construção de jogos em outras disciplinas além da matemática.

6.2 Avaliação do Produto

O Produto Educacional que se consolida como requisito para conclusão do Mestrado, mais que inovador, deve ser revolucionário, ou seja, inobstante sua elaboração num contexto específico, deve ser passível de adaptações e reinterpretações, possuindo um caráter interdisciplinar que estabeleça uma ponte entre as ciências sociais, da natureza e humana, como ensinam Moreira et al (2018).

Segundo aponta Moreira et al (2018), o produto educacional deve ser concebido num contexto de prática pedagógica, incorporando à investigação realizada para subsidiar vivências concretas e contribuir com o enriquecimento das propostas curriculares adaptáveis a qualquer cotidiano.

É nesse contexto que o produto apresentado nesta pesquisa foi construído pensando em apresentar aos professores e alunos uma maneira diferente de se ensinar e aprender conteúdos matemáticos. Resta então, apresentarmos a avaliação se, na visão dos participantes da pesquisa, a proposta que apresentamos realmente cumpriu com o papel pretendido, qual seja auxiliar no processo ensino-aprendizagem da matemática, para assim avaliarmos o produto elaborado, nesse sentido, questionamos tanto alunos quanto professores acerca da viabilidade da atividade de construção e utilização e jogos juntamente com alunos.

Para tanto, foi aplicado um questionário estruturado com perguntas subjetivas que permitiram aos respondentes expor de forma aberta suas opiniões e experiências em relação aos jogos confeccionados pelos alunos e sua utilização. Os resultados foram analisados e categorizados para viabilizar uma interpretação direcionada por critérios técnicos a partir das unidades de registro que fundamentam a criação das categorias de análise, as quais serão analisadas a seguir.

Além disso, a avaliação proporcionou melhorias nos jogos. Na parte do conteúdo, destacamos que algumas regras foram reformuladas para melhor compreensão, bem como houve modificação no texto inicial de algumas questões. Os designs dos jogos e os materiais utilizados para confecção também foram aprimorados na versão final.

Destacamos que para essa avaliação os participantes foram convidados para uma apresentação dos jogos na Sala de Vídeo do IFMA. A apresentação, conduzida pelo pesquisador, contou com momento inicial de apresentação de cada um dos jogos, abertura para perguntas, e na sequência foi proposta uma rodada para cada jogo. Após esse momento, os participantes informaram seus e-mails de contato, para o qual foi encaminhado o questionário, acerca dos jogos, que nos auxiliou na avaliação.

6.2.1 Avaliação pelos professores

O questionário aplicado aos professores, contou com sete perguntas que avaliaram aspectos relacionados a apresentação dos jogos, suas regras, até possíveis modificações, exploração do material em outros conteúdos, bem como a utilização deles em sala de aula. Como veremos a seguir, as categorias que sustentam a avaliação positiva dos professores são as mais representativas.

Não obstante 33,40% dos professores ser mais cauteloso ao apontar as contribuições dos jogos apresentados para a aprendizagem dos conteúdos a que se propõem, a maioria (66,6%) das respostas destacam o papel contributivo dos jogos na aprendizagem.

A categoria "**Contributivo**", representada pelas respostas de P1 e P2, demonstra que a maioria dos professores (66,6%) reconhece o valor dos jogos na aprendizagem dos alunos. Eles destacam que os jogos podem contribuir para a aprendizagem e fixação dos conteúdos abordados em sala de aula. Isso indica que esses professores acreditam que os jogos são uma ferramenta eficaz para engajar os alunos e facilitar a compreensão de conceitos matemáticos.

Os apontamentos refletem a visão da maioria dos professores de que os jogos confeccionados pelos alunos podem contribuir significativamente para a aprendizagem dos estudantes, auxiliando na fixação dos conteúdos matemáticos. Essa perspectiva está alinhada com a ideia de que o uso de jogos como ferramenta pedagógica pode ser altamente eficaz para envolver os alunos e promover uma compreensão mais profunda dos conceitos.

De acordo com autores como Piaget (1975) e Vygotsky (2007), o jogo desempenha um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo e na aprendizagem das crianças. Piaget argumentou que o jogo é uma atividade na qual as crianças podem experimentar e internalizar conceitos, enquanto Vygotsky enfatizou que o jogo promove a interação social e a construção de significado através da colaboração. Quando os alunos participam ativamente da criação e jogam jogos que envolvem conceitos matemáticos, eles podem aplicar esse conhecimento de maneira prática e contextualizada, o que pode facilitar a retenção e a compreensão.

Por outro lado, a categoria "**Cautelosa**", representada pela resposta de P3, reflete uma abordagem mais cuidadosa em relação ao uso de jogos na sala de aula. Embora P3 reconheça o potencial dos jogos, ele ressalta a importância de explicar e apresentar claramente as regras, etapas e condições dos jogos aos alunos antes de iniciar. Além disso, ela destaca o jogo "Giro Matemático" como um exemplo positivo de envolvimento dos alunos na construção de ideias matemáticas desde a sua criação. Suas inferências sugerem que a eficácia dos jogos está intrinsecamente ligada à forma como são introduzidos e incorporados às atividades de ensino.

Nesse sentido, a categoria em questão enfatiza a necessidade de que o uso de jogos na sala de aula seja cuidadosamente planejado e incorporado de forma estratégica para atingir os objetivos de aprendizagem desejados. Uma abordagem equilibrada para o uso de jogos na educação matemática é apoiada por autores como Kishimoto (2017), que argumenta que os jogos podem ser uma ferramenta poderosa para a aprendizagem, mas que sua eficácia depende da forma como são integrados ao currículo e como os professores os orientam. Logo, os professores que adotam uma abordagem cautelosa reconhecem a importância de planejamento e orientação para garantir que os jogos sejam usados com intencionalidade pedagógica, de maneira eficaz e em benefício dos alunos.

De modo geral, as respostas afixam uma avaliação positiva de todos os professores sobre a utilização dos jogos apresentados como instrumentos adequados para ensino dos conteúdos matemáticos propostos por cada um. Como bem destacado por P3, o diferencial na proposta é a construção dos jogos pelos próprios alunos, o que proporciona um maior envolvimento deles, o que viabiliza melhores condições para que a aprendizagem ocorra.

Em resumo, a categoria "Contributivo" reflete a visão otimista de que os jogos são valiosos para a aprendizagem dos alunos, enquanto a categoria "Cautelosa" destaca a necessidade de uma abordagem cuidadosa e equilibrada ao usar jogos na sala de aula, a fim de maximizar seu potencial educacional. Ambas as perspectivas podem contribuir para o enriquecimento das experiências de ensino e aprendizagem em matemática.

Não podemos esquecer que o ensino de matemática tem funções que extrapolam a capacidade de resolver problemas, calcular e memorizar, “a aprendizagem da Matemática consiste em criar estratégias que possibilitam ao aluno atribuir sentido e construir significado às ideias matemáticas de modo a tornar-se capaz de estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar” (SILVA, 2014, p.06).

Pensando justamente nisso, a nossa proposta integra os alunos ao processo de ensino e o coloca como sujeito da sua aprendizagem, o que segundo Grandó (2000, p. 15), proporciona um ambiente mais “favorável à imaginação, à criação, à reflexão, enfim, à construção e que lhe possibilite um prazer em aprender, não pelo utilitarismo, mas pela investigação, ação e participação coletiva de um ‘todo’ que constitui uma sociedade crítica e atuante”.

A proposta de construção dos jogos, não somente trabalha um conteúdo pré-determinado, mas também estimula os alunos a pensar em diferentes soluções, exercitar o raciocínio e, com isso, desenvolver suas estruturas cognitivas. Portanto, a nossa proposta cria um ambiente no qual é “possível ao aluno estabelecer um sistema de relações entre a prática vivenciada e a construção e estruturação do vivido, produzindo conhecimento” (GRANDÓ, 2000, p.13), o que confere relevância a inserção dos jogos em sala de aula.

O envolvimento dos alunos no processo de criação também foi essencial para estimular a criatividade, bem como levou os alunos a se esforçarem na construção dos jogos, o que contribuiu para a escolha assertiva dos materiais e usabilidade do produto. É o que se evidencia, na categoria única “Positiva-Entusiasmada”, obtida a partir das respostas ao questionamento “Os designs e materiais utilizados nos jogos favorecem ou não a usabilidade dos mesmo em sala de aula? Comente”.

Os designs e materiais utilizados nos jogos desempenham um papel importante na usabilidade desses recursos em sala de aula, conforme evidenciado pelas opiniões dos professores. A categoria predominante é a de "Entusiasmo", representada pela resposta do professor P1, que afirma que os jogos são bem usuais e podem facilitar a aprendizagem dos alunos em relação aos conteúdos abordados. Isso demonstra que esse professor está entusiasmado com a ideia de incorporar esses jogos como uma ferramenta de ensino.

P2 também expressa uma visão positiva ao afirmar que os jogos podem ser utilizados tanto dentro da sala de aula quanto em outros espaços da escola. Isso reflete uma abordagem aberta e versátil em relação ao uso de jogos como recursos pedagógicos. Por seu turno, P3 adota uma abordagem mais cautelosa, embora também reconheça os benefícios dos materiais utilizados na construção dos jogos. Ele destaca a importância de explicar e apresentar as regras, etapas e condições aos alunos antes de iniciar os jogos, enfatizando a necessidade de orientação e clareza na utilização desses recursos.

É notável que a maioria dos professores demonstra entusiasmo em relação ao design e materiais dos jogos, destacando que são usuais e podem facilitar a aprendizagem dos alunos em relação aos conteúdos abordados. Isso sugere que a aparência atraente e a utilização de materiais diversos, são fatores que favorecem a usabilidade desses jogos em sala de aula.

Essa visão entusiasmada dos professores em relação ao design e materiais dos jogos é consistente com a ideia de que a apresentação visual e a atratividade dos recursos podem chamar a atenção dos alunos e tornar o processo de aprendizado mais envolvente. Além disso, a disponibilidade de materiais reutilizáveis para a construção dos jogos pode ser vista como uma abordagem sustentável e econômica para a criação de recursos pedagógicos

A avaliação dos professores corrobora com a capacidade de os alunos criarem instrumentos realmente condizentes com a proposta dessa pesquisa, qual seja contribuir para a aprendizagem de conteúdos matemáticos. Ao reconhecer a usabilidade dos jogos confeccionados pelos alunos, os professores não somente indicam a possibilidade de sua utilização, mas especialmente valorizam a capacidade criativa dos alunos, ponto no qual há uma evidente valorização do processo. Neste ponto, vale lembrar que Felício (2011) destaca o aspecto voluntariedade que deve estar presente no jogo, e que desse aspecto emerge a exploração do jogo como ferramenta lúdica no ensino.

Além do aspecto voluntariedade, vários autores a exemplo de Kishimoto (2017) e Brougère (2021) e Grando (2004), destacam a necessidade da existência de regras em um jogo. Com relação aos jogos confeccionados, percebemos que os alunos conseguiram realizar associações necessárias para estabelecer regras que que direcionaram o jogo para o objetivo pedagógico que tinham em vista, tendo em vista que mesmo com críticas pontuais, a avaliação geral das regras estabelecidas foi positiva quando sopesamos clareza das regras e sua harmonização com os conteúdos propostos.

A categoria predominante é a de "Clareza", representada pelas respostas dos professores P1 e P2, que afirmam que as regras são claras e não deixam dúvidas. Isso demonstra que esses

professores estão satisfeitos com a forma como as regras dos jogos foram elaboradas, o que é crucial para uma experiência de jogo bem-sucedida em sala de aula.

No entanto, o professor P3 expressa uma visão mais crítica e reflexiva sobre as regras dos jogos. Ele menciona que ficou confuso com alguns aspectos das regras e sugere que elas se baseiam muito no acerto e erro, em vez de abordar aspectos relacionados à aprendizagem e ao ensino. Além disso, ele propõe que as regras poderiam ser enquadradas e apresentadas como etapas, destacando a importância de uma abordagem mais estruturada e educativa nos jogos.

A diversidade de opiniões dos professores reflete a importância de se pensar cuidadosamente na elaboração das regras dos jogos, garantindo que sejam claras e coerentes com os objetivos de ensino. Além disso, a crítica construtiva do professor P3 destaca a necessidade contínua de aprimorar e adaptar as regras dos jogos para atender às necessidades específicas dos alunos e ao contexto educacional.

A análise sobre as regras é importante, pois são elas que mudam a perspectiva de uma brincadeira “qualquer”, para um jogo, especialmente um jogo com intencionalidade pedagógica predefinida. Como bem apontado por Brougère (2021) o jogo pressupõe a existência de regras, independente de qual tipo de jogo seja.

As regras, desta maneira, garantem que os objetivos pedagógicos sejam atingidos, elas ajudam a manter a imparcialidade e a equivalência de condições entre os jogadores. Ao criarem regras que servem a tais objetivos os alunos mostraram que sabem trabalhar em grupo, trocaram experiências até chegarem em consenso mediado pelo professor, e principalmente, compreenderam os conteúdos matemáticos trabalhados, pois somente com essa compreensão seriam capazes de definir as orientações do jogo.

Cientes da importância das regras, em continuidade à avaliação, oportunizamos aos professores apontarem possíveis melhorias ou modificações nos jogos ou em suas regras. tendo em vista a maioria das respostas deles (66,6%), inseridas na categoria “adequada-eficiente”, consideramos as unidades de contexto que indicam não haver nada a acrescentar ou modificar nas regras ou apresentação dos jogos.

Uma parte significativa dos professores, representada por 66,6% dos participantes (P1 e P2), considerou que os jogos estavam adequados e eficientes, não havendo a necessidade de fazer qualquer modificação ou acréscimo. Isso sugere que esses professores avaliaram positivamente a forma como os jogos foram planejados e conduzidos, indicando que eles atendem aos objetivos de aprendizagem e à variação de conhecimentos sobre os conteúdos abordados.

Na contramão, 33,4% dos professores (P3) expressaram uma visão crítica e construtiva em relação aos jogos. P3 menciona que fariam modificações na estrutura de apresentação das descrições dos jogos, sugerindo a inclusão de fotos e possíveis alterações no design dos jogos conforme foram apresentados nas descrições e regras. Essas sugestões apontam para a importância da clareza na apresentação dos jogos e para a possibilidade de melhorias visuais que possam tornar os jogos ainda mais atrativos e compreensíveis para os alunos.

Diante das sugestões foi necessário reduzir o número de casas no tabuleiro da Trilha Probabilística para que o jogo pudesse ser aplicado em um período de duas horas de aula. Caso contrário, o tempo disponível não seria suficiente para a realização completa do jogo. Essa adaptação foi realizada para garantir que o jogo se encaixasse de maneira adequada no cronograma das aulas e que os alunos pudessem desfrutar da experiência de aprendizado proposta pelo jogo dentro do tempo disponível.

Além disso, convém destacar que após debaterem, os professores identificaram a necessidade de remover um comando específico do tabuleiro do jogo, que consistia na instrução "volte uma casa". Eles chegaram a essa conclusão devido à observação de que os jogadores, ao chegarem a essa casa, ficariam impedidos de avançar no jogo. Essa observação levou à decisão de ajustar as regras do jogo, visando torná-lo mais fluido e equilibrado para os participantes.

Diante disso, a avaliação positiva do estabelecimento de regras é um aspecto de suma importância para a avaliação do produto que apresentamos neste trabalho, pois a ausência de regras claras e bem definidas, por si já desvirtuaria o objetivo pedagógico dos jogos, segundo o que entendemos a partir de autores como Kishimoto (2017), Grandó (2004) e Brougère (2021), dentre outros.

De nada adiantaria um jogo capaz de contribuir para o processo ensino-aprendizagem se não tivermos professores abertos à sua utilização em sala de aula, seja do jogo que criamos propriamente dito, seja de nossa ideia de estimular alunos a criarem jogos em diferentes contextos (conteúdos/disciplinas). A intenção maior do nosso produto é que os professores percebam as potencialidades na utilização dos jogos no processo ensino-aprendizagem, especialmente quando os jogos são confeccionados pelos alunos, que participando do processo de criação aumentam suas percepções sobre os conteúdos. Percebemos que os jogos, para serem utilizados em sala de aula, necessitam de um design que seja motivador e que as regras sejam de fácil compreensão, dessa forma, entendemos que a criatividade dos alunos quanto ao uso de materiais, cores, artes gráfica e manual conta muito para a organização e apresentação dos jogos, deixando-os mais atraentes para chamar a atenção e outros alunos.

Por isso, questionamos os professores sobre as contribuições dos jogos apresentados para a prática docente, as respostas foram analisadas e assim verificamos a percepção positiva desses profissionais em relação ao potencial dos jogos na educação matemática, afinal ascenderam as categorias: ferramenta de fixação e integração, mudança de prática, promissora, todas com frequência equivalente a 33,3%.

A categoria "Ferramenta de fixação e integração" demonstra como os jogos podem ser úteis na consolidação dos conteúdos matemáticos, contribuindo para a fixação do aprendizado. P1 destaca que os jogos podem contribuir para melhorar a dinâmica da fixação dos conteúdos e promover a integração entre os alunos. Essa visão está alinhada com a ideia de que os jogos podem ser utilizados como ferramentas de revisão e prática dos conceitos aprendidos, perspectiva que se fortalece com as ideias de Cleophas Cavalcante e Soares (2018), que destacam a importância dos jogos educativos formais como ferramentas de fixação e avaliação no contexto do ensino.

Com alguns aspectos que também alinham à fixação de conteúdos, a categoria "Promissora" enfatiza a ideia de que a utilização de jogos construídos pelos próprios alunos é uma abordagem promissora no processo de ensino e aprendizagem. P3 reconhece o potencial desses jogos para tornar as aulas mais atrativas tanto para os alunos quanto os professores. Suas inferências destacam a possibilidade de fortalecer a criatividade, autonomia e flexibilidade na tomada de decisões, características essenciais no contexto educacional. Além disso, notamos que ele acredita que essa abordagem pode fortalecer a fixação de conteúdos, tornar as aulas mais atrativas tanto para os alunos quanto para os professores e promover características valiosas, como criatividade, autonomia e flexibilidade na tomada de decisões.

Por fim, a categoria "Mudança de prática" indica que o reconhecimento dos jogos uma alternativa significativa para avaliar os conteúdos trabalhados em sala de aula. P2 observa que os jogos apresentados demonstraram que os conteúdos trabalhados podem ser avaliados por meio dessas atividades lúdicas. Essa percepção sugere uma mudança na prática pedagógica tradicional, na qual as provas individuais são predominantes, alinhando-se ao que preconiza na obra organizada por Fiorentini e Lorenzato (2010), em discussões que ressaltam a importância de repensar e aprimorar a forma como os professores ensinam matemática, considerando as demandas da sociedade contemporânea e as mudanças nos contextos de aprendizagem.

Nestes termos, fica evidente que a mudança na prática pedagógica em Matemática é essencial para atender às demandas de uma sociedade em constante transformação e garantir que os alunos desenvolvam habilidades matemáticas significativas e relevantes, o que requer

um compromisso com a formação de professores, o uso de abordagens inovadoras e a promoção da aprendizagem ativa e contextualizada (D'AMBROSIO, 2005; D'AMBROSIO, 2012).

Os jogos representam uma alternativa significativa e mais envolvente para a avaliação do aprendizado dos alunos. Nesse sentido, Fiorentini e Lorenzato (2010) defendem a ideia de que a utilização de jogos educacionais pode promover uma mudança significativa nas práticas pedagógicas, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem. Como mencionado por Lara (2004) e Grandó (1995), os jogos oferecem uma abordagem mais dinâmica e envolvente para a avaliação do conhecimento dos alunos.

Juntas, essas categorias ilustram como os jogos educativos podem desempenhar um papel significativo na rotina dos professores, melhorando a prática de ensino de matemática, aprimorando a avaliação dos alunos e estimulando uma dinâmica de sala de aula mais envolvente e participativa. Diante disso, os apontamentos evidenciam o potencial dos jogos educacionais para enriquecer a prática docente, consolidar o aprendizado dos estudantes e promover uma abordagem promissora que incentiva a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento matemático. Tais percepções sublinham a relevância do uso estratégico dos jogos como recursos pedagógicos no contexto do ensino de matemática.

Notamos que os professores enfatizam aspectos positivos dos jogos na sala de aula, sobressaltando benefícios da utilização deles para melhoria da fixação de conteúdos (Ferramenta de fixação e integração – 33,333%), como uma possibilidade alternativa ao modelo tradicional de avaliação (Mudança de prática – 33,333%), e o diferencial que é a proposta de construção de jogos pelos alunos (Promissora – 33,333%). Embora as três categorias tenham a mesma representação percentual, pelas características que diferenciam nosso produto dos mais variados jogos pedagógicos, precisamos destacar a categoria “promissora”, por enfatizar o diferencial consolidado na proposta da construção dos jogos, pois percebemos que esse aspecto além de trabalhar o conteúdo matemático com os alunos, aprimorou suas capacidades de integração dos conteúdos estudados bem como fortaleceu competências sociais, autonomia e flexibilidade na tomada de decisões, de maneira que estimulou os aspectos do trabalho em grupo e da criatividade.

Ademais, uma das questões importantes para avaliar nossa proposta era saber se, após nossas experiências, os professores se abririam para a utilização dos jogos. Neste quesito a avaliação positiva também pode ser constatada, não obstante as diferentes perspectivas dos professores em relação à utilização dos jogos em suas aulas de matemática.

A exemplo da análise anterior, nesta as respostas de cada professor também originaram uma categoria exclusiva, ou seja, ferramenta de fixação e descontração, ferramenta de avaliação

e reflexiva-metódica, são as categorias obtidas a partir das unidades de registro contexto das respostas de P1, P2 e P3 respectivamente, mantendo a equivalência da frequência da categoria.

A categoria "Ferramenta de fixação e descontração" evidencia que P1 reconhece os jogos como uma forma eficaz de ajudar os alunos a consolidar os conteúdos, além de proporcionar momentos de descontração e interação com a turma. Indo ao encontro dos ensinamentos de Santos (2010), que sugerem que os jogos podem ser integrados às aulas como uma estratégia para tornar o aprendizado mais agradável e dinâmico.

De outro modo, a categoria "Ferramenta de avaliação" destaca que para P2 os jogos são uma ferramenta para verificar se os alunos estão realmente dominando os conteúdos. Essa abordagem sugere que os jogos podem ser usados como instrumentos de avaliação, permitindo aos professores medir o nível de compreensão dos estudantes de forma mais prática e envolvente do que as tradicionais provas individuais.

A categoria "Reflexiva-Metódica" revela uma abordagem mais cautelosa por parte de P3, considerando que destaca a importância de estudar previamente os jogos, informar os alunos sobre a dinâmica da aula e utilizar os jogos de forma estratégica após as aulas de conteúdo, como ferramenta de fixação, avaliação ou sequência de atividades. Além disso, destaca que os jogos envolvem não apenas fórmulas, mas também outros conceitos, incentivando uma abordagem mais abrangente e integradora da matemática.

As categorias revelaram uma variedade de maneiras pelas quais os professores podem incorporar os jogos em suas práticas de ensino, destacando a versatilidade e o potencial dessas ferramentas para enriquecer o processo de aprendizagem da matemática. Durante a avaliação tivemos falas como “gostei muito desse jogo, vou usar em minhas aulas”, “com esse jogo o aluno vai conseguir entender melhor o conteúdo”, em outros momentos destacaram as potencialidades do jogo para revisar e avaliar a aprendizagem do conteúdo.

Essas constatações corroboram com estudos de Cleophas, Cavalcante e Soares (2018), que enfatizam o jogo educativo formal didático como uma ferramenta versátil e eficaz no contexto educacional, capaz de auxiliar na avaliação dos alunos, na revisão de conteúdos e na promoção de uma aprendizagem mais significativa e motivadora. Essa perspectiva ressalta a relevância de considerar o uso de jogos como parte integrante das práticas pedagógicas, visando aprimorar a qualidade do ensino e da aprendizagem.

Diante disso, compreendemos que os jogos podem desempenhar um papel importante na prática docente, permitindo que os professores avaliem o domínio dos alunos sobre os conteúdos e ofereçam oportunidades de revisão de maneira envolvente e educativa. As falas dos professores durante a construção dos jogos corroboram a visão de que os jogos são uma

ferramenta valiosa no contexto da educação matemática, proporcionando uma abordagem lúdica e eficaz para a revisão e avaliação de conteúdo.

Pelas categorias estabelecidas percebemos que os professores se abriram para utilização dos jogos em sala de aula, e suas percepções sobre esse instrumento melhorou se compararmos ao diagnóstico inicial (tópico 5.3). As categorias delineadas a partir das unidades em destaque no quadro apresentam uma avaliação positiva da utilização dos jogos tanto quanto ferramenta de avaliação quanto para fixação e descontração. Apesar da posição reflexiva de P3, ele também acredita no potencial dos jogos para fixação dos conteúdos.

Quanto ao apontamento de P3 sobre não se trabalhar com alunos individualmente, precisamos registrar que o trabalho individual não é mesmo a proposta do jogo, ao contrário, o jogo viabiliza a socialização de conhecimentos, o que amplia as possibilidades de aprendizagem. Seguindo a teoria interacionista de Vygotsky, buscamos justamente evidenciar o quanto o trabalho em grupo, mediado pelo professor, pode contribuir para tornar o momento de aprendizagem de conteúdos mais difíceis, menos cansativo e mais proveitoso.

Por fim, para possível aprimoramento do produto, com ampliação das indicações de conteúdos aos quais os jogos apresentados poderiam ser úteis, questionamos os professores se outros conteúdos poderiam ser explorados a partir dos jogos confeccionados, o que foi válido, já que a categoria “expansiva”, com frequência de 66,6%, se destaca frente a “restritiva”, observada em 33,3% dos apontamentos.

A análise das categorias referentes à possibilidade de explorar outros conteúdos por meio dos jogos educativos revela uma interessante perspectiva. Enquanto P1 inicialmente adota uma visão mais restritiva, acreditando que os jogos estão limitados ao ensino de geometria plana e espacial e probabilidade, outros enxergam um potencial expansivo, reconhecendo a capacidade de adaptar os jogos para abordar uma variedade de assuntos matemáticos.

A visão restritiva pode, em certo grau, subestimar a versatilidade dos jogos educativos, pois pode limitar a percepção de que os jogos podem ser adaptados para explorar outros conteúdos matemáticos, além daqueles diretamente relacionados à geometria plana, espacial e probabilidade. No entanto, essa percepção inicial pode evoluir à medida que os professores ganham mais experiência com os jogos e compreendem suas possibilidades.

A limitação da utilização dos jogos apenas aos conteúdos centrais que abordam enquadraram somente uma unidade de Registro. A maioria dos professores conseguiu visualizar as potencialidades dos jogos para além dos conteúdos base para sua criação, o que vai bem ao encontro do que propomos, pois, conteúdos como função, porcentagem e estatística também são abarcados de forma intencional, vez que integramos tais conteúdos aos assuntos tanto de

forma direta, quanto indireta, quando utilizamos para sua construção de conhecimentos em torno da geometria e probabilidade.

Os professores que adotam uma visão expansiva, no caso P2 e P3, reconhecem que os jogos podem ser ferramentas flexíveis para o ensino de uma variedade de tópicos matemáticos. Eles compreendem que os jogos não se limitam apenas ao conteúdo específico para o qual foram criados, mas também podem ser adaptados e personalizados para abordar conceitos matemáticos diversos, como operações com números racionais, função linear, porcentagem e outros.

A perspectiva do professor P3 que menciona que os conteúdos mobilizados não se restringem apenas ao uso dos jogos, mas também se aplicam à sua construção, destaca a importância do processo de criação dos jogos como uma oportunidade de aprendizado matemático mais ampla. Isso ressalta como os jogos educativos não apenas servem como recursos para ensinar conteúdos, mas também promovem o desenvolvimento do pensamento matemático durante sua concepção e construção.

Em suma, a categorização relativa à possibilidade de explorar outros conteúdos por meio dos jogos reflete diferentes perspectivas iniciais dos professores. No entanto, essa visão pode se expandir à medida que os professores adquirirem mais experiência com os jogos e compreenderem melhor sua versatilidade como ferramentas educacionais. A capacidade de adaptar e personalizar os jogos para abordar uma ampla gama de conceitos matemáticos é uma característica valiosa dos jogos educativos, que podem enriquecer o ensino de matemática em diversos contextos.

Neste momento vale mencionar que, como já abordamos anteriormente, a Matemática é uma matéria que tem conteúdos complementares, de modo que a aprendizagem de um conteúdo por vezes demanda conhecimentos que extrapolam a unidade. Isso torna a proposta da confecção de jogos ainda mais interessante, pois os alunos são estimulados, mesmo sem perceber, a aprendizagem de conteúdos diversos. Especialmente quando criam as regras e delineiam os acontecimentos dos jogos, pois para chegar aos objetivos finais, incitam outros conhecimentos que são necessários para a aprendizagem do conteúdo central.

Nas diferentes perspectivas apresentadas por P1, P2 e P3, conseguimos destacar os aspectos positivos dos jogos, do processo de criação pelos alunos e da utilização dos jogos em sala de aula. Com isso, não obstante algumas reflexões e críticas construtivas, sobretudo apresentadas por P3, a avaliação dos jogos não foi afetada.

Conseguimos nosso intento de estimular a utilização dos jogos em sala, como instrumento lúdico, mas igualmente pedagógico e educativo. Levamos os professores a

refletirem sobre as necessidades de inovações no processo ensino-aprendizagem de matemática, especialmente métodos que estimulem a criatividade, a socialização e o desenvolvimento de forma mais conectada às necessidades dos alunos.

Por todo exposto, podemos concluir que os professores avaliaram os jogos confeccionados pelos alunos, e conseqüentemente nossa proposta de produto educacional. Conseguimos apresentar uma ferramenta que teve suas potencialidades ratificadas pelos professores, que enxergaram nos jogos confeccionados pelos alunos, uma proposta alternativa para ensino dos conteúdos matemáticos.

6.2.2 Avaliação pelos alunos

Para melhor análise da avaliação, a exemplo da análise que fizemos com os professores, realizamos um questionário final com os alunos participantes. Por ser a participação voluntária, e a participação nas etapas anteriores não os obrigar a continuar participando do projeto, participaram dessa avaliação somente 16 alunos, sendo oito homens e oito mulheres, com idade média de 17 anos.

Ao serem questionados sobre o design e os materiais dos jogos, as respostas dos alunos seguem o mesmo padrão apresentado pelos professores, ou seja, evidenciam a percepção de que o design e os materiais utilizados nos jogos favoreceram significativamente a sua usabilidade em sala de aula. Notamos assim, uma avaliação positiva pelos estudantes, com 100% das respostas indicando que esses elementos contribuem para uma experiência educacional mais eficaz.

Os alunos apontam que o design bem elaborado, a organização, o capricho e a qualidade dos materiais utilizados tornam os jogos mais práticos e fáceis de entender. Eles enfatizam que esses fatores têm um impacto positivo na dinâmica do jogo, na execução das atividades e até mesmo na estética dos recursos utilizados. Além disso, destacam que esse design e os materiais envolvem e estimulam a criatividade, tornando a experiência de aprendizado mais atraente e motivadora. Acreditamos que a combinação de elementos visuais, materiais interativos e recursos bem projetados contribuiu para a eficácia dos jogos como ferramentas educacionais em nossa proposta pedagógica.

O padrão de respostas também é seguido no questionamento seguinte quando os alunos puderam propor melhorias ou modificação nos jogos ou em suas regras, sendo que a maioria deles não indicaram a necessidade de mudanças, contudo a categorização não foi unificada. As

opiniões dos alunos sobre a melhoria e modificação dos jogos foram variadas, com a maioria preferindo que os jogos permanecessem inalterados devido à sua qualidade percebida. Contudo, algumas sugestões apontaram para ajustes na dificuldade das questões, no tempo de resolução e na dinâmica do jogo, o que destaca a importância de considerar o feedback dos alunos ao projetar e aprimorar jogos educativos.

Mesmo com 56,25% dos alunos destacando que os jogos prescindem de alteração, e outros 12,5% apontando a facilidade das questões. Ressaltamos que 18,75% sugeriram que o tempo de realização das atividades nos jogos poderia ser aumentado, especialmente para questões de nível mais difícil, o que indica a percepção dos diferentes níveis de complexidade envolvido nas temáticas abordadas. Diante disso, considerando o tempo das aulas e que os testes realizados corroboraram com a viabilidade do tempo estabelecido, o aumento do tempo sugerido não foi acatado na versão final dos jogos/regras.

Não obstante a frequência de apenas 6,25%, chama-nos atenção a percepção de um dos alunos quanto à versatilidade dos jogos e a possibilidade de adaptação para diversas finalidades educacionais. Aspecto ressaltado pelo comentário de A16 de que mudanças no conteúdo e nas perguntas permitem que os mesmos jogos sejam usados para trabalhar outros conteúdos.

Destacamos que essa versatilidade é um elemento importante que evidencia o atendimento dos objetivos de um produto educacional da Área de Ensino Capes, no que tange a sua possível replicação (FREITAS, 2021) e também nos leva a acreditar que os alunos querem que os jogos sejam inseridos na sala de aula, o que se confirma quando questionamos “Você gostaria que seus professores utilizassem jogos como esses em suas aulas de Matemática” e todas as categorias sugerem a preferência dos alunos por abordagens de ensino que incluam o uso de jogos, percebendo-os como uma maneira eficaz de tornar o aprendizado mais interessante, divertido e envolvente.

Diante disso, as categorias averiguadas não dizem respeito ao desejo dos alunos de jogos serem utilizados em sala, mas as justificativas que eles apresentam para confirmar essa vontade. Aspectos envolvendo **a cultura lúdica** sustentam a categoria de maior frequência (18,75%). A categoria "Cultura lúdica" reflete a percepção de que o uso de jogos na sala de aula não apenas diversifica a forma de aprendizado, mas também integra a cultura lúdica ao ambiente educacional. Nesse sentido, notamos que os alunos valorizam o aspecto lúdico no processo de aprendizagem, em que o jogo é visto como uma maneira de tornar o estudo mais divertido e atrativo.

A categorização “forma diferente de ensino”, apontada em 16% das respostas, revela o desejo dos alunos de que seus professores utilizem jogos como uma ferramenta pedagógica em

suas aulas de Matemática. Esse interesse é fundamentado em diferentes razões, que incluem a busca por uma abordagem de ensino diferenciada e mais interessante, como mencionado pelos alunos A1, A4, A10 e A14, que veem os jogos como uma maneira de tornar o processo de aprendizado mais envolvente e cativante, proporcionando uma alternativa à abordagem tradicional.

As confirmações “sucintas”, com as respostas curtas e diretas de 16% dos alunos, também demonstram seu interesse e disposição para que os professores incorporem jogos em suas aulas, embora sem fornecerem detalhes específicos sobre suas motivações. Além disso, a satisfação e a didática também são categorias emergentes, com frequência de 12,5% cada. Neste caso, as opiniões sugerem que uso de jogos como método didático na sala de aula de Matemática pode ser altamente benéfico, especialmente para aqueles que enfrentam dificuldades na disciplina. No tocante à satisfação, observamos que os jogos podem motivar os estudantes a se envolverem com os conteúdos, independentemente das dificuldades que possam enfrentar, promovendo uma atitude mais positiva em relação à Matemática.

Pelas opiniões veiculadas, notamos a variedade de aspectos relacionados aos jogos que os alunos conseguem visualizar além da aprendizagem em si, isso porque percebem as oportunidades que foram ofertadas na experiência pedagógica vivenciada, ao construírem os jogos, o que ampliou a visão dos alunos sobre as possibilidades de aprendizagem dos conteúdos matemáticos. A partir desses insights, notamos que os jogos podem ser uma ferramenta valiosa para tornar o ensino de Matemática mais eficaz, acessível, divertido e gratificante, especialmente para aqueles que encontram desafios na disciplina.

Ponderando as categorias acima, percebemos que os alunos reconhecem como os jogos podem contribuir para a melhoria do processo de aprendizado, o que fica ainda mais evidente quando questionamos sobre a contribuição dos jogos confeccionados por eles na aprendizagem, numa proposta que instiga os alunos a refletirem sobre seu próprio processo de aprendizagem, identificando como os jogos podem, ou não, ser eficazes no ensino de matemática.

A categorização revela uma variedade de percepções dos alunos em relação a essa questão, e é importante analisar essas percepções para entender como os jogos impactam sua aprendizagem. As categorias relacionadas foram cultura lúdica (31,25%), contributos da construção (18,75%), facilidade (18,75%), interesse (12,5%), superação (12,5%) e revisar (6,25%).

A maioria dos alunos (31,25%) destacam a relevância da cultura lúdica no processo de aprendizado. Eles percebem os jogos como uma maneira dinâmica e divertida de aprender Matemática, o que reflete a valorização da dimensão lúdica dos jogos na educação matemática.

Uma parte significativa dos alunos (18,75%) destaca que a construção dos jogos oferece oportunidades práticas para aprender e expandir o entendimento dos conteúdos. Eles percebem que ao criar os jogos, eles aprofundam seus conhecimentos e exploram várias maneiras de abordar os tópicos matemáticos. Um grupo igualmente substancial de alunos (18,75%) expressa que os jogos facilitam muito a compreensão dos conteúdos matemáticos, uma vez que a dinâmica dos jogos os ajudou a dominar os tópicos, tornando o aprendizado mais acessível.

Alguns alunos (12,5%) mencionam que o uso de jogos despertou um interesse maior pelos conteúdos, o que se relaciona a aspectos ligados à motivação. Em mesma frequência, outros alunos, 12,5% mencionam que os jogos os estimularam a buscar a superação pessoal e a pensar de forma mais criativa.

A superação denota um crescimento pessoal, o aluno conseguiu superar suas dificuldades por meio dos jogos e conseguiu “enxergar” isso, o que é um forte estímulo para que ele continue se superando, pois, o discente adquire mais confiança. Isso certamente vai ao encontro do que preconiza a BNCC, especialmente no tocante à formação integral do aluno, e também ao que defendem Costa, Souza e Cordeiro (2020), quando aludem sobre a necessidade de o ensino de matemática contribuir para formação cidadã e social, ou ainda ao que preconizam Arruda, Ferreira e Lacerda (2020), ao salientarem que a matemática deve preparar o aluno para vida.

Uma minoria dos alunos (6,25%) reconhece que os jogos servem como uma forma de revisar os conteúdos de uma maneira prazerosa. Isso implica que os jogos podem funcionar como uma ferramenta de reforço do aprendizado, permitindo que os alunos consolidem o conhecimento adquirido. Neste contexto, destacamos o apontamento de A1, que afirmando o que ensina Lara (2003) quando aponta os jogos de treinamento como um dos estilos de jogos pedagógicos para aulas de matemática, corrobora com a viabilidade dos jogos confeccionados pelos alunos e seu enquadramento como jogo pedagógico, já que serve para treinamento (LARA, 2003), e, conseqüentemente, para fixação de conceitos, que é uma das classificações dos jogos com possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem apontadas por Grandó (1995).

O questionamento sobre a contribuição dos jogos foi uma ferramenta valiosa para avaliar a eficácia dessa abordagem. As respostas variadas destacaram a importância de uma abordagem personalizada ao ensino com jogos, levando em consideração as preferências e necessidades individuais dos alunos. Isso reforça a ideia de que os jogos podem desempenhar um papel significativo na educação matemática, mas sua implementação deve ser

cuidadosamente planejada e adaptada às características da turma e aos objetivos de aprendizado.

Diante disso, lembramos que o jogo não é algo naturalmente educativo, essa característica emana das regras do jogo que favorecem a aprendizagem (FELÍCIO, 2011), somada é claro, com a intencionalidade pedagógica (GRANDO, 2004), que permita ao jogo equilibrar funções lúdicas e educativas (KISHIMOTO, 2021), deve ser um aliado e não um mero instrumento, uma vez que deve fazer parte do planejamento da aula do professor. Por isso, devido à importância das regras, questionamos os alunos se as regras dos jogos são claras e condizentes com o conteúdo proposto.

Inferimos que os alunos têm opiniões semelhantes, sempre positivas, com relação às regras, o que denota a clareza que auxilia na interpretação delas. Contudo, há diferentes aspectos que são abordados nas respostas que levam a divisão de categorias para além dos aspectos positivos das regras estabelecidas.

A categoria "Clareza das regras" desponta a percepção dos alunos em relação à compreensão e adequação das regras dos jogos construídos em relação aos conteúdos matemáticos. A maioria dos alunos (81,25%) destaca que as regras são claras e fáceis de entender, o que é fundamental para uma experiência de jogo positiva. Além disso, eles aludem que essas regras estão relacionadas aos assuntos matemáticos, demonstrando que a harmonização entre as regras e o conteúdo foi eficaz.

Alguns alunos (6,25%) mencionam a renegociação das regras, indicando que elas foram revisadas e modificadas para garantir uma melhor compreensão por parte dos jogadores, o que consolida um esforço para adaptar as regras às necessidades da turma, e é uma prática exatamente positiva quando consideramos os ensinamentos de Callois (1990).

Isso porque, atentando-se para o que preconiza Callois (1990) a revisão das regras em jogos, representa a busca pela experiência ideal de jogo. Para o autor, os participantes têm a capacidade de ajustar as regras para atender às suas necessidades emocionais, estratégicas ou preferenciais, desde que isso não comprometa a natureza do jogo. Essa flexibilidade nas regras pode contribuir para a diversão e a participação ativa dos jogadores, tornando os jogos mais envolventes e significativos.

Destacamos a “renegociação”, apontada por A10, indica a revisão e modificação das regras ao longo da construção dos jogos, visando melhoria na compreensão. No ensino de Matemática tradicional percebemos que existe uma aceitação já pré-estabelecida com relação às fórmulas, regras, definições, demonstrações, que muitas vezes não conduz o aluno ao teste, ao uso de sua autonomia e liberdade, os jogos, no entanto, prioriza essa dinâmica de nada já ser

estabelecido como regra, mas, deve receber funcionamento que seja válido, para o objetivo didático que se propõe e logicamente ao que se quer aprender e ensinar.

Amparados pelos estudos de Callois (1990), compreendemos que neste ponto se dá o maior estágio da aprendizagem que o jogo pode subsidiar, pois somente compreendendo bem o conteúdo os alunos são capazes de melhorar as regras que eles mesmo haviam anteriormente criado, eles estão exercitando claramente seu conhecimento, construindo novos significados para aquilo que foi aprendido.

Além disso, uma parcela dos alunos (12,5%) destacou o caráter educativo das regras, mencionando que elas facilitam a fixação do conteúdo e contribuem para o aprendizado. Isso mostra como as regras dos jogos não apenas tornam a experiência lúdica mais clara, mas também servem como uma ferramenta eficaz no processo de ensino-aprendizagem, o que vai ao encontro do que preconizam estudos que interseccionam jogos e ensino, a exemplo de Kishimoto (2017), que argumenta que as regras são instrumentos pedagógicos que promovem o desenvolvimento cognitivo e social das crianças, e de Chateau (1987), que destaca características comuns aos jogos, como a presença de regras e a flexibilidade, sublinhando a importância de direcionar a atividade lúdica com objetivos específicos para promover a aprendizagem.

Sopesando os trabalhos de Kishimoto (1993; 2017), compreendemos que ao seguir as regras de um jogo, os alunos aprendem sobre limites, responsabilidade, cooperação e competição saudável. Além disso, as regras fornecem estrutura e previsibilidade, o que é essencial para o aprendizado. As regras também incentivam a criatividade, pois as crianças frequentemente buscam maneiras de jogar dentro das regras ou adaptá-las de forma criativa. Portanto, as regras dos jogos desempenham um papel fundamental no processo educacional, ajudando as crianças a desenvolver habilidades cognitivas e sociais importantes.

O referencial teórico deste trabalho, a exemplo das abordagens de Huizinga (2019) e Kishimoto (2017) enfatizam a importância das regras nos jogos, sejam como estruturadoras da experiência lúdica sejam como ferramentas educacionais. Com isso, percebemos que as regras não apenas moldam a dinâmica do jogo, mas também contribuem para o desenvolvimento pessoal e social dos jogadores, tornando-as um elemento essencial no mundo dos jogos e na educação.

Diante de todo exposto, e das observações realizadas pelo pesquisados, o produto foi avaliado pelos alunos a partir da ampliação dos níveis de intersubjetividade entre eles, que com a mediação do professor e diálogo com seus pares vivenciou os momentos de construção dos jogos e com isso internalizou mais significados para os signos matemáticos, o que amplia a

aprendizagem significativa e torna os alunos mais capacitados para solucionar problemas matemáticos nos mais diversos contextos e situações. As categorias elencadas a partir da análise de conteúdo das respostas dos professores e dos alunos, convergem para a sinalização de maneiras pela qual a construção e utilização de jogos pelos professores e alunos podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem de matemática, tendo em vista os aspectos promissores e significativos que essa prática pode provocar no ensino de Matemática.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desenvolvemos um estudo teórico e prático para verificar e avaliar como a construção e utilização de jogos com alunos do terceiro ano do Ensino Médio pode interferir no processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos. Para isso pesquisamos pressupostos teóricos envolvendo a utilização do lúdico na educação, com foco especial na utilização dos jogos e sobre os jogos no ensino de Matemática, o que possibilitou aspectos basilares para esta dissertação. Os levantamentos realizados na literatura nos permitiram compreender as contribuições dos jogos no processo ensino-aprendizagem, sobretudo, as potencialidades do trabalho com jogos no ensino de conceitos matemáticos. Esse mergulho nas referências nos fez perceber a necessidade da constituição de um *corpus* teórico que defenda aquilo que praticamos, ou intencionamos praticar em sala de aula.

O uso de questionários nessa pesquisa foi de grande importância, pois pudemos caracterizar o nosso público alvo e facilitar a nossa tomada de decisão sobre a que tipo de jogos tratar e aos alunos que jogos construir. Nos questionários a maior parte dos alunos declararam afinidade com a matéria, o que contraria o senso comum de que as pessoas não gostam de Matemática, e também ensina refletir sobre os reais motivos das dificuldades de aprendizagem dos conteúdos dessa disciplina, já que apatia ou aversão pela matéria, considerando os resultados apresentados, não serve como ponto de partida.

Percebemos que os alunos compreendem a importância da Matemática, seja com a justificativa na sua utilização no cotidiano, em perspectivas futuras, ou mesmo por simplesmente reconhecerem a importância da matéria. Esse fato é válido, pois, facilita o trabalho dos professores se os alunos estiverem conscientes de que os conteúdos são de alguma forma válidos para sua vida. Cabe então, ao professor, buscar a melhor forma de apresentar esse conteúdo e fazer com que o conhecimento obtido pelo aluno seja significativo.

Para melhor direcionamento dos trabalhos e confecção dos jogos, realizamos uma pesquisa inicial com professores e alunos, de modo que conseguimos compreender as principais dificuldades de aprendizagem dos alunos com relação aos conteúdos matemáticos, notando que Geometria Plana, Geometria Espacial e Probabilidade são conteúdos com dificuldades mais acentuadas. Com base nas respostas apresentadas, inferimos não somente os principais conceitos a serem trabalhados pelos jogos, mas a possível origem do problema, notadamente a falta de uma base consolidada dos conteúdos matemáticos vistos no Ensino Fundamental, o que se confirma com a existência de uma única categoria “Matemática básica”, quando os professores foram questionados sobre as maiores dificuldades dos alunos.

Atentando-se para os questionamentos que balizaram o desenvolvimento da pesquisa, inferimos que a construção e utilização dos jogos no processo ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos por alunos do Ensino Médio contribui para a aprendizagem dos alunos, no que diz respeito à fixação de conteúdos, treinamento e aprofundamento daquilo que é estudado em sala de aula, portanto possuem valor pedagógico e, sendo Jogos Educativos Formais Didáticos, consolidam um método de estimular a aprendizagem de conteúdos escolares e construção do conhecimento, hábeis para reforçar a aprendizagem, revisar conteúdos já vistos.

Ademais, destacamos que o uso de jogos como recursos lúdicos pode contribuir significativamente para a aprendizagem, eles têm o potencial de tornar o processo de aprendizado mais envolvente e eficaz, pois permitem que os alunos interajam ativamente com os conceitos, apliquem o que aprenderam em situações práticas e recebam feedback imediato.

Sopesando aspectos da cultura lúdica, evidenciamos que os jogos estimulam o interesse dos alunos e contribuem para a melhoria da aprendizagem, pois proporcionam um ambiente de aprendizado mais descontraído e divertido. Isso ajuda a manter a motivação dos alunos e aumenta sua participação nas atividades de ensino.

Não foi objetivo do nosso trabalho adentrar nas subjetividades das questões em torno das dificuldades se expandirem ao longo dos anos escolares pelo fato dos alunos passarem para as séries seguintes sem terem compreendido os fundamentos conceituais necessários, mas é preciso deixar essa ressalva para que outros trabalhos sejam desenvolvidos com o intuito de mitigar os efeitos desse histórico de perpetuação das dificuldades no ensino-aprendizagem da Matemática.

Dito isso, consideramos que o destaque dos conteúdos de Geometria e Probabilidade, como aqueles com maiores dificuldades dos alunos foi essencial para que a propositura de construção dos jogos fosse ao encontro das reais necessidades dos alunos, o que se mostrou muito proveitoso, visto que os alunos puderam desenvolver competências e habilidades relacionadas a esses conceitos de forma mais prazerosa e atrativa, participando de todo o processo juntamente com o professor, o que favorece a mudança atitudinal de professores e alunos, a manutenção do diálogo entre professores e professores, alunos e professores e alunos e alunos, a formação de pensamento autônomo, visto que o jogo apresenta características próprias de existência, regras, resultados possíveis, vencedores e perdedores.

Os resultados que apresentamos ao longo das discussões apresentadas corroboram para apontarmos que os objetivos estabelecidos para essa pesquisa foram devidamente atingidos, assim como conseguimos responder as questões atinentes ao problema principal e os questionamentos que dele se desdobram. Isso porque, com diagnóstico inicial, conseguimos

identificar as principais dificuldades de aprendizagem dos alunos com relação aos conteúdos matemáticos estudados até o momento, averiguamos as características acerca da construção e utilização de jogos por professores e alunos que contribuam para o processo ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos e, ao final, elaboramos um caderno com orientações que servirá para guiar os professores acerca da construção e uso de jogos no ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos.

Retomando ao objetivo geral, o trabalho evidencia que a construção e utilização de jogos com alunos do terceiro ano do Ensino Médio podem ter um impacto significativo no processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos incitando o engajamento, o aprendizado ativo, a colaboração e o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas.

Diante disso, a maneira como a elaboração e aplicação de jogos com estudantes do terceiro ano do Ensino Médio pode influenciar o desenvolvimento de conceitos matemáticos no processo de ensino-aprendizagem, perpassa pela motivação, engajamento, facilitação da aprendizagem, desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e raciocínio lógico, além de incitar o protagonismo do aluno e sua formação integral.

Evidenciamos que a construção e aplicação de jogos oferecem diversas maneiras de enriquecer a prática em sala de aula. Os jogos podem ser utilizados para estimular a aprendizagem de novos conceitos, podem servir como uma ferramenta para reforçar o aprendizado de conteúdos previamente abordados em aula, bem como ajudam na consolidação dos conteúdos, uma vez que os alunos percebem que fórmulas, elementos, propriedades e teoremas são essenciais para progredir no jogo.

O processo de construção dos jogos também desempenha um papel importante, pois exige a compreensão dos conteúdos a serem ensinados. Os alunos envolvidos na criação dos jogos precisam organizar e planejar as atividades de forma a refletir o conhecimento adquirido, mesmo que sob a orientação do professor, esse processo de construção funciona como um aprofundamento do aprendizado, uma vez que os alunos precisam dominar o conteúdo para projetar eficazmente os jogos.

Atentando para o problema de pesquisa e demais questionamentos que norteiam o trabalho, os resultados sublinham que a utilização de jogos como ferramentas educacionais no terceiro ano do Ensino Médio podem transformar a forma como os alunos abordam e assimilam conceitos matemáticos. Eles não apenas facilitam a compreensão, mas também tornam o aprendizado mais agradável, motivador e eficaz, preparando melhor os alunos para enfrentar desafios matemáticos em níveis mais avançados de educação e na vida cotidiana.

Os dados da pesquisa expressam que a construção e utilização de jogos ampliam os níveis de conhecimento significativo dos alunos, com a mediação do professor, diálogos e trocas entre os colegas, busca pela definição das etapas e regras do jogo que melhor se adequem aos objetivos pretendidos, os alunos, indubitavelmente ampliaram seus conhecimentos e suas capacidades de aplicá-los em diferentes contextos.

Destacamos ainda que o jogo educativo pressupõe intencionalidade pedagógica, e para isso demanda a existência de regras. Neste ponto, ao colocarmos os alunos como sujeitos ativos na construção e elaboração das regras dos jogos, damos a eles autonomia para ampliar seu desenvolvimento.

Foi assim que em cada etapa da construção dos jogos, notamos o cumprimento dos objetivos educacionais da atividade proposta, com ampliação do interesse dos alunos pela aprendizagem e aprimoramento de seus conhecimentos, uma vez que os momentos contribuíram para capacitar os alunos a transformar signos em linguagem e pensamento, o que subsidia que eles relacionem esses signos com outros, e assim ampliem as capacidades de solucionar problemas nas mais diversas situações.

A partir da confecção dos jogos, notamos que os alunos demonstraram melhorias na aprendizagem. Percebemos a utilização dos jogos incitou autonomia, motivação, criatividade e participação dos alunos, além de ser um momento de diversão, o qual não pode ser confundido com uma brincadeira qualquer, mas sim destacando um momento lúdico, no qual jogos educativos favorecem a aprendizagem num processo diferenciado, mais leve e descontraído.

Intentamos apresentar uma base teórica aprofundada e coerente, e isso nos permitiu desenvolver uma proposta pedagógica alinhada ao que preconiza a literatura e também às necessidades dos alunos do Ensino Médio, o que acreditamos ter sido essencial para a construção de um produto educacional que potencializasse as aprendizagens de conceitos matemáticos.

Consideramos assim, que a pesquisa que desenvolvemos derivada de inquietações que buscam novas alternativas didáticas e metodológicas para o ensino de Matemática na Educação Básica, o que é comum a muitos professores oferece subsídio teórico e um produto educacional que eleva discussões nesta área de pesquisa e pode fomentar práticas didáticas de professores no ensino de Probabilidades, Geometria Plana e Espacial. Também consideramos que a adoção de práticas que fazem uso de jogos, mais especificamente construção e utilização de jogos necessita que o professor se aproprie de estudos teóricos que pautam e embasam as contribuições cognitivas, sociais e emocionais no que concerne ao uso de jogos, no ensino de Matemática.

De outro modo, também é salutar que metodologias educativas, tais como os jogos, façam parte do repertório teórico e metodológico de cursos de formações continuadas e até mesmo nas formações iniciais, para que o professor possa ter uma mínima compreensão de aspectos contributivos dos jogos naquilo que se propõe a ensinar, assim como diversificação de definições e se apropriar de formas que podem ser conduzidas de acordo com a realidade em que trabalha e realidade de seus alunos.

Com isso, pensamos ainda que essa pesquisa pode apresentar novas indagações que conduzam a novos encaminhamentos de trabalho docente, no que diz respeito a nossa própria prática, por exemplo, construção e novos jogos com alunos sobre outros conteúdos matemáticos e de produções acadêmicas resultantes de relatos de experiências.

REFERÊNCIAS

ABREU, G. A teoria das representações sociais e a cognição matemática. **Quadrante**, Lisboa, v. 4, n. 1, p. 25-41, 1995.

ALBUQUERQUE, L.; SANTOS, C. H. **O programa GeoGebra: relato de experiência no ensino de geometria plana de 5ª a 8ª séries e na socialização com professores da rede de ensino estadual.** 2010. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/17358.pdf?PHPSESSID=2010062410523934>>. Acesso em jan 2023.

ALMEIDA, I. M. de. Proteção da saúde dos trabalhadores da saúde em tempos de COVID-19 e respostas à pandemia. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v.20, n.17, p.1-10, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbso/v45/2317-6369-rbso-45-e17.pdf>> Acesso em out. 2020.

ALMEIDA, P. N. de. **Educação lúdica: técnicas e jogos pedagógicos.** São Paulo: Loyola, 2000.

ALMEIDA, P. N. de. **Educação lúdica.** São Paulo: Loyola, 1994.

ANDRADE, J. P. SARTORI, J. O professor autor e experiências significativas na educação do século XXI: estratégias ativas baseadas na metodologia de contextualização da aprendizagem. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2018. p. 175-198.

ANDRADE, V. de. **Por que alunos da rede pública têm déficits de aprendizado.** Coluna Vozes da Educação. Agosto de 2021. Disponível em: <<https://www.dw.com/pt-br/por-que-alunos-da-rede-p%C3%BAblica-t%C3%AAdm-d%C3%A9ficits-de-aprendizado/a-58906536>>. Acesso em 20 jan 2023.

ARIÈS, P. **A história social da criança e da família.** Rio de Janeiro: LCT, 1981.

ARRUDA, F. S. de; FERREIRA, R. dos S.; LACERDA, Alan Gonçalves. Letramento matemático: um olhar a partir das competências matemáticas propostas na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental. **Ensino da Matemática em Debate**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 181-207, 2020.

AZEVEDO, M. V. R.de. **Jogando e Construindo a Matemática: a influência dos jogos e materiais pedagógicos na construção dos conceitos em matemática.** São Paulo: Unidas, 1993.

BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2018.

BARBOSA, F.; CANALLI, M. Qual a importância da relação professor-aluno no processo ensino-aprendizagem? **Revista Digital**, Buenos Aires, v. 16, n. 160, set. 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2016.

BERGMANN, J. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa Segundo a Abordagem Fenomenológica. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. São Paulo: Autêntica, 2006. p. 100-118.

BICUDO, M. A. V.; GARNICA, A. V. M. **Filosofia da educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e ao método**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. São Paulo: IME - US, 2007.

BOSSI, K. M. L.; SCHIMIGUEL, J. **Metodologias ativas no ensino de Matemática: estado da arte**. Research, Society and Development, v. 9, n. 4, p. e47942819-e47942819, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.33448/rsd-v9i4.2819>>. Acesso em nov. 2022.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. 2. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 1996.

BRASIL. **Pacto para fortalecimento do Ensino Médio: Formação de professores do Ensino Médio, Etapa II – Caderno V: Matemática**. Curitiba: UFPR/Setor de Educação, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, EC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em nov. 2022.

BRASIL. **Documento Orientador de APCN - Área 46: Ensino**. Ministério da Educação (MEC). Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Diretoria de Avaliação, 2022. Disponível em: < <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ensino1.pdf>>. Acesso em mai. 2023.

BRASIL. **Resolução CNS no 466, de 12 de dezembro de 2012**. Diário Oficial da União, no 12, 13 jun 2013, p. 59. Seção 2.

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

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Gerais da Educação**. Brasília: Ministério da Educação, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Ministério de Educação e Cultura, 1998.

BRASIL. **LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Ministério de Educação e Cultura, 1996

BRENELLI, R. P. **O jogo como espaço para pensar: a construção de noções lógicas e aritméticas**. Campinas: Papirus, 2016.

BROUGÈRE, G. **Brinquedo e cultura**. São Paulo: Cortez, 1995.

BROUGÈRE, G. **Brinquedo e cultura: Revisão Técnica e versão brasileira adaptada por Gisela Wajskop**. 1. Ed. São Paulo: Cortez, 2021.

BROUGÈRE, G. **Jogo e Educação**. Porto Alegre, Artes Medicas, 1998.

CALLOIS, R. **Os Jogos os Homens**. Lisboa: Edições Cotovia, 1990.

CAMPOS, R. R. **Argumentação e demonstração dos alunos do Ensino Médio: uma proposta de investigação matemática sobre crescimento e decrescimento de funções afins**. 95f. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática e estatística da Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2017.

CARNEIRO, C. V. M. **Jogo, brinquedo e brincadeira na educação Infantil**. Capivari - SP: CNEC, 2012.

CASAGRANDE, A. L.; ALONSO, K. M.. Ensino remoto emergencial, juventude e BNCC: processo ensino-aprendizagem no ensino médio. **Rev. FAEBA – Ed. e Contemp.**, Salvador, v. 31, n. 65, p. 188-200, jan./mar. 2022. Disponível em: <<http://educa.fcc.org.br/pdf/faeaba/v31n65/2358-0194-faeaba-31-65-188.pdf>> Acesso em 02 fev 2023.

CHAIKLIN, S. A zona de desenvolvimento proximal na análise de Vigotski sobre aprendizagem e ensino. Tradução: Juliana Campregher Pasqualini. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 16, n. 4, p. 659-675, out./dez. 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pe/a/jCGfKbkrHPCr8KyZD4xjB3C/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em dez. 2022.

CHATEAU, J. **O jogo e a criança**. São Paulo: Summus Editorial, 1987.

CHAVES, I. A. S. Interação pedagógica no espaço curricular: uma perspectiva de tipo ecológico um estudo de caso. In: MONTEIRO, C. et al. (Org.). **Interações na aula de Matemática** Viseu: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação–Secção de Educação Matemática, 2000. p. 107-114.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F, B. Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no ensino de química/ciências? Colocando os pingos nos “is”. In: CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. (org.). **Didatização lúdica no ensino de química/ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2018. p. 33-43.

CORDAZZO, S. T. D.; VIEIRA, M. L. A brincadeira e suas implicações nos processos de aprendizagem e de desenvolvimento. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, UFRJ, Rio de Janeiro, v. 7, v. 1, p.89-100, 2007.

CORTELLA, M. S. **Educação, escola e docência: novos tempos, novas atitudes**. São Paulo: Cortez, 2014.

COSTA, R. P. da; SOUSA, C.; CORDEIRO, L. Z. O ensino de Matemática na Base Nacional Comum Curricular nos anos finais do Ensino Fundamental. **Ensino em Re-Vista**, v.27, n.2, P. 572-594, Uberlândia maio/ago. 2020. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-17302020000200572&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em nov. 2022.

CUNHA, M. B. da. Jogos no ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em salas de aula. **Química Nova Escola - QNEsc**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 23. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus Editora, 1996.

D'AMBROSIO, U. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ep/a/TgJbqssD83ytTNYxnPGBTcw/?format=pdf&lang=pt>

DANILUK, O. S.; VALDES, J. E. N.; COMIN, A. Mesopotâmia: o legado numérico. **Ciencias básicas em ingeniería – Revista Digital del Insituto de Matemática**, Argentina, n.5, ano 3, 2011. p. 37-50. <https://docplayer.es/62145831-Ciencias-basicas-en-ingenieria.html>

DANTAS, C. **O que é transdisciplinariedade?**. Portal de Inovação e Qualidade IFBA, set. 2020. Disponível em: < <https://inq.conquista.ifba.edu.br/v1/o-que-e-transdisciplinaridade/#:~:text=Em%20outras%20palavras%2C%20a%20transdisciplinaridade,mais%20amplo%20da%20cogni%C3%A7%C3%A3o%20humana>> Acesso em 29 jan 2023.

DAVIS, C. O. **Psicologia na educação**. São Paulo: Cortez, 1993.

ELKONIN, D. B. **Psicologia do jogo**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

FELICIO, C. M. **Do compromisso à responsabilidade lúdica: ludismo em ensino de química na formação básica e profissionalizante**. 169f. 2011. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

FERREIRA, A. C. **Desafio de ensinar-aprender matemática no curso noturno: Um estudo das crenças de estudantes de uma escola pública de Belo Horizonte**. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas: 1998. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252523>>. Acesso em nov. 2022.

FERREIRA, L.A.; CRUZ, B. D. da S.; ALVES, A. de O.; LIMA, I. P. de. Ensino de Matemática e COVID: práticas docentes durante o ensino remoto. **EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v.11; n.02, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/247850/pdf>>. Acesso em abril 2022.

FIORENTINI, D.; LORENZADO, S. (orgs.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília: Líber Livro, 2008.

FREITAS, R. Produtos educacionais da área de ensino da Capes: o que há além da forma. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 5, n. 2, p. 5-20, 2021. Disponível em: <<https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/1229/805>>. Acesso em dezembro 2021

FROMBERG, D. *Pronin-play in the eraly childhood curriculum. A review of current reserrrch*, USA, Teachers College Press, p. 36-74, 1987.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONZALEZ REY, F. **Pesquisa qualitativa em psicologia: caminhos e desafios**. São Paulo: Thomson, 2002.

GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo Ensino-Aprendizagem de Matemática**. 175f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas – SP, UNICAMP. 1995.

GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

GRANDO, R. C.; MARCO, F. F. de. O movimento da resolução de problemas em situações com jogo na produção do conhecimento matemático. In: MENDES, J.R; GRANDO, R. C. (Org.). **Múltiplos olhares: matemática e produção do conhecimento**. São Paulo: Musa, p. 95-118. 2007.

GRANDO, R. C. **Conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**.224f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas – SP, UNICAMP. 2000.

GRILLO, R. de M.; SPOLAOR, G. da C.; PRODÓCIMO, E. Notas sobre o brinquedo: possível diálogo entre Brougère, Benjamin e Vigotski. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 30, p. 1-14 (e20160005), 2019.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva, 2019.

KISHIMOTO, T. M. **Jogos infantis: o jogo, a Criança e a Educação**. 6. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1993.

KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 2017.

KISHIMOTO, T.M.; SANTOS, M.W. dos (Orgs). **Jogos e brincadeiras: tempos, espaços e diversidades**. São Paulo: Cortez, 2017.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Cengage Learning, 2021.

KNELLER, George Frederick. *Introdução à filosofia da educação*. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia do Trabalho Científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 07. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LARA, I. C. M. de. **O jogo como estratégia de ensino de 5ª a 8ª série**. Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática - ENEM GT 2 – Educação Matemática nas Séries Finais do Ensino Fundamental. Recife, julho/2004.

LE BOTERF, G. Pesquisa participante: propostas e reflexões metodológicas. In: BRANDÃO, Carlos Henrique (Org.). **Repensando a pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 1984.

LEIF, J.; BRUNELLE, L. **O Jogo pelo jogo**: A atividade lúdica na educação de crianças e adolescentes. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1978.

MEIRA, L; BLIKSTEIN, P. **Ludicidade, jogos digitais e gamificação na aprendizagem**. Porto Alegre: Penso, 2020.

MELLO, C.M.; ALMEIDA NETO, J.R.; PETRILHA, R.P. (coords). **Metodologias ativas: desafios contemporâneos e aprendizagem transformadora**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2019.

MELO, E, M, de; SANTIAGO, L, V. O lúdico como instrumento pedagógico no Ensino Médio: um estudo das representações sociais dos professores. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12., Curitiba, **Anais...**, Curitiba, 2015. Disponível em: <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18664_8107.pdf>. Acesso em dezembro 2021.

MELO, L.; VALLE, E. O brinquedo e o brincar no desenvolvimento infantil. **Psicologia Argumento**, 40, p. 43-48, jan./mar. 2005.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 8a. ed. São Paulo: Hucitec; 2004.

MIRANDA, A.; FORTES, C.; GIL, D. **Dificultades del aprendizaje de lãs matemáticas**: un enfoque evolutivo. Málaga: Ediciones Aljibe, 1998.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L; MORAN, J (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.

MORAN, J. **Novas tecnologias e mediação pedagógicas**. São Paulo: Papirus editora, 2000.

MOREIRA, M. A. **Comportamento, construtivismo e humanismo**: subsídios teóricos para o professor pesquisados em Ensino de Ciências. 2. ed. Porto Alegre, 1999.

MOYLES, J. A pedagogia do brincar. **Revista Pátio Educação Infantil**, ano VII, n. 21, nov./dez. 2009.

MOYLES, J. R. **Só brincar**: O papel do brincar na educação infantil. Porto Alegre: Artmed, 2002.

NADALINE, M.; FINAL, R. A. **O lúdico como facilitador nas dificuldades no processo de ensino-aprendizagem da língua portuguesa**. Cadernos PDE, 2013. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_utfpr_port_artigo_mariete_nadaline.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2022.

NOGUEIRA, C. M. I.; PAVANELLO, R. M.; OLIVEIRA, L. A. de. Uma experiência de formação continuada de professores licenciados sobre a matemática dos anos iniciais do ensino fundamental. In: BRANT, Célia Finck; MORETTI, Mércles Thadeu. (Orgs). **Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa** [online]. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016. P. 15-38.

OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. 3. ed. São Paulo: Scipione, 1995.

OLIVEIRA, V. B. (Org). Introdução In: **O brincar e a criança do nascimento aos seis anos**. Petrópolis: Vozes, 2000.

PALÚ, J.; SCHÜTZ, J. A; MAYER, Leandro (Orgs). **Desafios da educação em tempos de pandemia**. Cruz Alta: Ilustração, 2020.

PEREIRA, A. A.; NOGUEIRA, A.de B. L.; CABETTE, R. E. S.. Motivação em universitários: análises de teses e dissertações entre 2000 e 2011. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 21, n. 2, Maio/Agosto de 2017, p. 323-331. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pee/v21n2/2175-3539-pee-21-02-00323.pdf>>. Acesso em fevereiro 2022.

PIAGET, J. **A psicologia da criança**. Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 1998.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência da criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PILETTI, N. **Aprendizagem: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2013.

PIRES. C.M. C.; SANTOS, V. M. Aprender Matemática no Ensino Fundamental. In: SÃO PAULO. Cidade. **Educação: fazer e aprender na cidade de São Paulo**. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2008, p. 196-205.

POMPEU, C. C. Aula de matemática: as relações entre o sujeito e o conhecimento matemático. **Bolema - Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), v. 27, n. 45, p. 303-321, abr. 2013.

PONTE J. P. M. da. Explorar e investigar em Matemática: uma actividade fundamental no ensino e na aprendizagem. **Unión - Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, n.21, v.1, p. 13.30, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3043/1/10-Ponte-Union_21.pdf>. Acesso em jul. 2023.

PROENÇA, M.C. de; et al. Dificuldades de Alunos na Resolução de Problemas: análise a partir de propostas de ensino em dissertações. **Boletim de Educação Matemática**, v. 36, n. 72, p.262-285, abr. 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-4415v36n72a12>> Acesso em 29 jan 2023.

RAUPP, A. D.; GRANDO, N. I. Educação matemática: e, foco o jogo no processo ensino-aprendizagem. In: BRANT, Célia Finck; MORETTI, Mércles Thadeu. (Orgs). **Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016. P. 63-84.

RESENDE, G.; MESQUITA, M. da G. B. de F. Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de matemática em escolas do município de Divinópolis, MG. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v.3, n. 3, p. 1-29, 2012.

ROLIM, A. A. M.; GUERRA, S. S. F.; TASSIGNY, M. M.. Uma leitura de Vygotsky sobre o brincar na aprendizagem e no desenvolvimento infantil. **Revista Humanidades**, Fortaleza, v. 23, n. 2, p. 176-180, jul./dez. 2008. Disponível em: <<https://brincarbrincando.pbworks.com/f/brincar%20vygotsky.pdf>>. Acesso em dez. 2022.

SALATINO, A. T. **Entre laços e redes de sociabilidade: sobre jovens, celulares e escolas contemporânea**. 2014. 198f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2014.

SANTOS, L. S. N. dos; et al. **A importância do lúdico sob a representação do jogo como forma de dinamizar o processo de ensino aprendizagem em história**. XVIII Encontro Regional ANPUH-MG, Mariana-MG, 2012. Disponível em: <http://www.encontro2012.mg.anpuh.org/resources/anais/24/1340751375_ARQUIVO_ArtigoANPUH_1__1_.pdf>. Acesso em

SANTOS, M.W. dos. Felicidade guerreira: brincar no quilombo. In: KISHIMOTO, T.M.; SANTOS, M.W. dos (Orgs). **Jogos e brincadeiras: tempos, espaços e diversidades**. São Paulo: Cortez, 2017. p. 46-83

SCHERMERHORN JUNIOR, J. R. **Administração**. 8. ed. Rio de Janeiro, LTC, 2011.

SCHMIDT, Maria Luisa Sandoval. Pesquisa participante: alteridade e comunidades interpretativas. **Psicologia USP**, v. 17, n. 2, p.11-41, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-65642006000200002>> Acesso em 20 jan 2023.

SELBACH, S. **Matemática e didática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

SILVA, C. S. da; SOARES, M. H. F. B. Estudo bibliográfico sobre conceito de jogo, cultura lúdica e abordagem de pesquisa em um periódico científico de Ensino de Química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 29, e23003, 2023.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. Disponível em: <<https://cursos.unipampa.edu.br/cursos/ppgcb/files/2011/03/Metodologia-da-Pesquisa-3a-edicao.pdf>> Acesso em 20 jan 2023.

SILVA, L. G. Jogos e situações-problema na construção das noções de lateralidade, referências e localização espacial. In: CASTELLAR, S. **Educação geográfica: teorias e práticas docentes**. São Paulo: Editora Contexto, 2006.

SILVA, T. M. D.; VARGAS, P. L. O lúdico e a aprendizagem da pessoa com deficiência visual. **Revista Pós-graduação: desafios contemporâneos**, v. 1, n. 1, jun/2014. ISSN: 2358-2774.

SILVA, T. M. D.; VARGAS, P. L. O lúdico e a aprendizagem da pessoa com deficiência visual. **Revista Pós-Graduação: Desafios Contemporâneos**, v.1, n.1, jun/2014. Disponível em:<<http://ojs.cesuca.edu.br/index.php/revposgraduacao/article/view/620/369>>. Acesso em: out. 2022

SMITH, P. K. O brincar e os usos do brincar. In: MOYLES, Janet R. e colaboradores. **A excelência do brincar: a importância da brincadeira na transição entre educação infantil e anos iniciais**. Porto Alegre: Artmed, 2006. p.25-38.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: uma discussão teórica necessária para novos avanços**. Revista Debates em Ensino de Química, v. 2, n. 2, out./ 2016.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos para o Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações**. Guarapari – ES: Ex Libris, 2008.

TAMAYO, C.; TUCHAPESK, M. Desafios e possibilidades para a Educação (Matemática) em tempos de “Covid-19” numa escola em crise. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v.13, n.1, p.29-48, 2020. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/journal/2740/274065702003/274065702003.pdf>>. Acesso em abril 2022.

TRIVILIN, L. R.; RIBEIRO, A. J. Conhecimento Matemático para o Ensino de Diferentes Significados do Sinal de Igualdade: um estudo desenvolvido com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), v. 29, n. 51, p. 38-59, abr. 2015. <https://www.scielo.br/j/bolema/a/GqBLw5M9bHhx7KqrdQMv84h/?format=pdf&lang=pt>,

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-43.

VANZELLA, L. Jogos de tabuleiro: análise na perspectiva histórica. In: KISHIMOTO, T.M.; SANTOS, M.W. dos (Orgs.). **Jogos e brincadeiras: tempos, espaços e diversidades**. São Paulo: Cortez, 2017. p. 84-107.

VELASCO, C. G. **Brincar: o despertar psicomotor**, Rio de Janeiro: Sprit, 1996.

VYGOTSKY, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. Trad. Paulo Bezerra, São Paulo; - SP: Editora Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **Formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes Editora, 1993.

VYGOTSKY, L. S. Thinking and speech (N. Minick, Trans.). In R. W. Rieber & A. S. Carton (Eds.), The collected works of L. S. Vygotsky: Vol. 1. **Problems of general psychology**. New York: Plenum Press, 1987, p. 39-285.

VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento na Idade Escolar. In: **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Vigostky, L. Luria, A. Leontiev, A.N. 11. Ed. São Paulo: Ícone, 2010, p. 103-116.

ZAIDAN, S.; REIS, D.A. F.R.; KAWASAKI, T., F. Produto educacional: desafio do mestrado profissional em educação. **Revista Brasileira de Pós-Graduação - RBPG**, v.16, n.35, 2020. Disponível em: <<https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/download/1707/904>>. Acesso em mai. 2023.

APÊNDICE A – Questionário dos Alunos

As perguntas abaixo fazem parte da pesquisa ESTUDO DE PROPOSTAS PEDAGÓGICAS COM UTILIZAÇÃO DE JOGOS PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO ENSINO MÉDIO em que investigo como as dificuldades de aprendizagens de conceitos matemáticos no Ensino Médio poderiam ser minimizadas com o processo de ensino-aprendizagem mediados com a construção e utilização de jogos com os alunos? Concordando em respondê-las você estará colaborando com meu projeto de pesquisa. Fica assegurada a liberdade de não responder qualquer questão abaixo, caso se recuse, sem prejuízos à sua participação, bem como a desistência a qualquer momento. Pedimos que responda, em até 5 dias, após o recebimento da notificação de envio do questionário.

1. Qual é sua idade?
2. Qual o seu sexo?
3. Concluiu o Ensino Fundamental em escola da rede pública ou privada?
4. Qual seu sentimento em relação à Matemática? Comente a respeito (Gosta, não gosta ou é indiferente).
5. Já repetiu de ano por causa da Matemática, ou ficou de dependência nessa disciplina?
6. O que você pensa sobre o estudo da Matemática? Comente.
7. Quais os conteúdos da Matemática você tem ou teve maior (es) dificuldade (s) até o momento? A que você atribuiria essa (s) dificuldade (s)?
8. Quais os conteúdos da Matemática você tem ou teve maior facilidade até o momento? A que você atribuiria essa facilidade?
9. Você se lembra de algum professor já ter utilizado jogos e brincadeiras nas aulas de Matemática? Se sim, conte sua experiência.
10. Na sua opinião, como os jogos poderiam, ou não, auxiliar na aprendizagem de conteúdos matemáticos? Por que?

APÊNDICE B – Questionário dos Professores de Matemática

As perguntas abaixo fazem parte da pesquisa ESTUDO DE PROPOSTAS PEDAGÓGICAS COM UTILIZAÇÃO DE JOGOS PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO ENSINO MÉDIO em que investigo como as dificuldades de aprendizagens de conceitos matemáticos no Ensino Médio poderiam ser minimizadas com o processo de ensino-aprendizagem mediados com a construção e utilização de jogos com os alunos?. Concordando em respondê-las você estará colaborando com este projeto de pesquisa. Fica assegurada a liberdade de não responder qualquer questão abaixo, caso se recuse, sem prejuízos à sua participação, bem como a desistência a qualquer momento. Pedimos que responda, em até 5 dias, após o recebimento da notificação de envio do questionário.

- 1) Qual sua formação Acadêmica?
- 2) Há quanto tempo é professor?
- 3) Há quanto tempo você ministra aulas de Matemática para o Ensino Médio?
- 4) Qual (is) conteúdo (s) os alunos demonstram ter mais dificuldade durante o processo de ensino e de aprendizagem? Comente.
- 5) Considerando a realidade da (s) turma (s) na qual você leciona, qual (ais) dificuldade (s) percebida (s) no ensino de Matemática?
- 6) Para você, existem conteúdos que são considerados mais importantes no ensino de Matemática? Comente?
- 7) Costuma realizar cursos de atualização na sua área de atuação? Comente alguns que considerou interessante e nos diga o porquê.
- 8) Quais são os recursos mais utilizados nas suas aulas de Matemática? E com qual frequência você os utiliza?
- 9) Qual (ais) é (são) a (s) prática (s) pedagógica (s) utilizadas nas aulas? (Obs.: pode indicar mais de uma).
- 10) Você utiliza jogos como ferramenta de incremento ao processo ensino-aprendizagem? Se sim, como os alunos recebem o trabalho Lúdico no Ensino Médio? Se não, poderia nos dizer o motivo?

APÊNDICE C – Roteiro para avaliação dos jogos pelos alunos

- 1) O jogo construído contribuiu ou não para sua aprendizagem no conteúdo matemático explorado? Comente.
- 2) Os designs e materiais utilizados favorecem ou não o manuseio?
- 3) As regras do jogo são claras e condizentes com o conteúdo proposto?
- 4) Você gostaria que seus professores utilizassem jogos como esse em suas aulas de Matemática?
- 5) Se pudesse propor alguma melhoria ou modificação no jogo ou em suas regras, qual seria sua (s) proposta (s)?

APÊNDICE D – Roteiro para avaliação dos jogos pelos professores

- 1) O jogo apresentado pode ou não contribuir para a aprendizagem do conteúdo que se propõe?
- 2) Os designs e materiais utilizados favorecem ou não o trabalho em sala de aula?
- 3) As regras do jogo são claras e condizentes com o conteúdo proposto?
- 4) Como professor, você utilizaria o produto em suas aulas?
- 5) Se pudesse propor alguma melhoria ou modificação no jogo ou em suas regras, qual seria sua (s) proposta (s)?
- 6) Quais contribuições para sua prática docente esse jogo apresenta?
- 7) Outros conteúdos podem ser explorados a partir desse jogo? Comente.

APÊNDICE E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Professores)

Prezado (a) professores de matemática do IFMA, Campus São Raimundo das Mangabeiras

Você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) do estudo intitulado **“ESTUDO DE PROPOSTAS PEDAGÓGICAS COM UTILIZAÇÃO DE JOGOS PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO ENSINO MÉDIO”**, que será realizado no *Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus São Raimundo das Mangabeiras, cujo pesquisador responsável é o Sr. Well Max Maia da Cunha, Professor de Matemática do referido Instituto.*

Ciente das dificuldades de aprendizagem de conceitos matemáticos por grande parte dos alunos, realizaremos uma pesquisa voltada para avaliação de novos métodos de desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem, por meio de jogos, numa proposta que envolve metodologias ativas e ludicidade e você está sendo convidado (a) a contribuir como voluntário (a).

O projeto tem como objetivo investigar como a construção de jogos com alunos do 3^a ano do Ensino Médio podem interferir no processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos. Para tanto, tem foco na análise das práticas pedagógicas utilizadas no ensino de matemática no 3^o ano e no incentivo à inovação e utilização das metodologias ativas com suporte da ludicidade.

A pesquisa tem como principal motivação as dificuldades apresentadas pelos alunos do Ensino Médio com a aprendizagem de conceitos matemáticos, considerando tanto o valor instrumental e estratégico da Matemática para as diversas áreas do conhecimento, e sua importância para encadeamentos conceituais e lógicos dos quais o indivíduo depende para se desenvolver, quanto a falta de motivação e interesse dos alunos com a disciplina.

Desta forma, a ideia é contribuir para formulação de estratégias que vão ao encontro das necessidades dos alunos e estimulem a aprendizagem significativa, subsidiando um maior comprometimento destes e impulsionando seu protagonismo no processo ensino-aprendizagem.

A participação dos alunos e professores ocorrerá de forma voluntária e é muito importante para que o material seja construído de forma a atender as reais necessidades dos estudantes do Ensino Médio, auxiliando na aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Esclarecemos que a pesquisa não tem riscos físicos e químicos. No entanto, tendo em vista as questões do questionário, embora pequenos, podem ocorrer riscos psicológicos para os participantes da pesquisa, tais como: desconforto relacionado ao fato de compartilhar informações relacionadas à sua prática profissional, podem se incomodar e se intimidar por ter que falar sobre algo pessoal ou confidencial.

Salientamos que a qualquer tempo você pode solicitar esclarecimentos sobre a pesquisa e os trabalhos realizados. Reiteramos que você é livre para recusar-se a participar, retirar seu

consentimento ou interromper a participação a qualquer momento, sendo sua participação voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade.

Mesmo após aceitar participar, no caso de o participante sentir qualquer desconforto ou não quiser mais participar do estudo, ele será imediatamente liberado. Assim, a qualquer momento, você poderá se recusar a continuar participando do estudo e poderá retirar o seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo.

Caso o participante sofra algum dano decorrente dessa pesquisa, daremos toda a assistência e faremos todos os esforços possíveis para minimizar quaisquer desconfortos. Ratificamos também que os participantes serão ressarcidos (as) por quaisquer despesas que venham a ter durante a pesquisa e, também, indenizados por todos os danos que venham a sofrer pela mesma razão. Desta forma, aos participantes será assegurada a garantia de assistência integral em qualquer etapa do estudo, bem como será viabilizado, a qualquer tempo, acesso aos responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Quanto aos benefícios, salientamos as possibilidades de melhorias na aprendizagem e incitação do maior interesse dos alunos para aprendizagem de conceitos matemáticos. Também se espera que o trabalho contribua com o desenvolvimento de práticas pedagógicas alinhadas com as necessidades dos alunos que tornem o processo de ensino mais prazeroso.

A identidade de todos os participantes será mantida em sigilo e todos os dados coletados servirão apenas para fins de pesquisa. Portanto, seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Por fim, registramos que para participar deste estudo você não terá nenhum custo nem receberá qualquer vantagem financeira, sendo qualquer eventual despesa ou prejuízo imediatamente ressarcido pelo pesquisador, conforme já informado acima.

Será concedido o prazo de 48 horas para que você possa refletir, consultando, se necessário, pessoas que possam ajudá-lo na tomada de decisão livre e esclarecida, do aceite ou não, na participação da pesquisa.

Finalmente, tendo o (a) participante compreendido perfeitamente tudo o que lhe foi informado sobre a sua participação no mencionado estudo e, estando consciente dos seus direitos, das suas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a sua participação implica, o (a) mesmo (a) concorda em dela participar e, para tanto em **DÁ O SEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO O(A) MESMO TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.**

Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, este documento deverá ser assinado em duas vias, sendo a primeira de guarda e confidencialidade do pesquisador responsável e a segunda ficará sob sua responsabilidade para quaisquer fins.

*Caso você aceite participar como voluntário (a) dessa pesquisa, peço que você forneça o seu contato telefônico, por favor!

Telefone do Participante com DDD: _____

São Raimundo das Mangabeiras - MA, _____, _____ de 2022.

Well Max Maia da Cunha
CPF: 776.901.413-15

Assinatura do (a) professor participante

Contatos do (a) Pesquisador (a) responsável: Well Max Maia da Cunha

Fone: (88) 9 9292-6677 (WhatsApp) / Email: wellmaxmaia@gmail.com

Endereço: Travessa São João, nº 03 Bairro Nazaré, São Raimundo das Mangabeiras-Ma, CEP: 65840-000.

Local de trabalho do Pesquisador responsável: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus São Raimundo das Mangabeiras

Endereço: BR-230, São Raimundo das Mangabeiras - MA, 65840-000

Telefone: (99) 98105-3408

ATENÇÃO: Para informar ocorrências irregulares ou danosas, dirija-se ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), pertencente ao Centro de Estudos Superiores de Caxias. Rua Quininha Pires, nº 746, Centro. Anexo Saúde. Caxias-MA. Telefone: (99) 3521-3938.

APÊNDICE F – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Estudante maior de idade)

Prezado (a) estudante!

Você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) do estudo intitulado **“ESTUDO DE PROPOSTAS PEDAGÓGICAS COM UTILIZAÇÃO DE JOGOS PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO ENSINO MÉDIO”**, que será realizado no *Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus São Raimundo das Mangabeiras, cujo pesquisador responsável é o Sr. Well Max Maia da Cunha, Professor de Matemática do referido Instituto.*

O projeto tem como objetivo investigar como a construção de jogos com alunos do 3^a ano do Ensino Médio podem interferir no processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos. Para tanto, tem foco na análise das práticas pedagógicas utilizadas no ensino de matemática no 3^o ano e no incentivo à inovação e utilização das metodologias ativas com suporte da ludicidade.

Nossos encontros serão no laboratório de informática ou na Fábrica de Inovação, espaços amplos, climatizados e confortáveis localizados no IFMA previamente agendados.

Caso o aluno deseje participar da pesquisa vamos disponibilizar os computadores do laboratório de informática do IFMA para responderem aos questionários com questões abertas aplicadas pelo Google Forms. Na fábrica de Inovação serão apresentados alguns jogos de tabuleiro, cartas e outros para que os participantes possam manipular estes jogos, tomar conhecimento de suas regras e estimular a sua criatividade. Em seguida, serão distribuídos materiais como cartolina, EVA, papel cartão, pinças, tintas à base de água, palitos de picolé, dados, fita crepe, cola, tesouras sem ponta, e outros aviaamentos que se fizerem necessários para confecção de jogos matemáticos com a nossa mediação. Todos esses materiais serão disponibilizados pelo pesquisador não acarretando custo algum para os alunos.

Para participar deste estudo, após os devidos esclarecimentos você precisará assinar esse Termo de Consentimento. Fique tranquilo, pois você não é obrigado a participar, sua participação é voluntária, e caso não queira participar não haverá nenhuma penalidade.

A pesquisa tem como principal motivação as dificuldades apresentadas pelos alunos do Ensino Médio com a aprendizagem de conceitos matemáticos, considerando tanto o valor instrumental e estratégico da Matemática para as diversas áreas do conhecimento, e sua importância para encadeamentos conceituais e lógicos dos quais o indivíduo depende para se desenvolver, quanto a falta de motivação e interesse dos alunos com a disciplina.

Desta forma, a ideia é contribuir para formulação de estratégias que vão ao encontro das necessidades dos alunos e estimulem a aprendizagem significativa, subsidiando um maior comprometimento destes e impulsionando seu protagonismo no processo ensino-aprendizagem.

A participação dos alunos ocorrerá de forma voluntária e é muito importante para que o material seja construído de forma a atender as reais necessidades dos estudantes do Ensino Médio, auxiliando na aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Esclarecemos que a pesquisa não tem riscos físicos e químicos. No entanto, tendo em vista as questões do questionário, embora pequenos, podem ocorrer riscos psicológicos para os participantes da pesquisa, tais como: desconforto relacionado ao fato de compartilhar informações relacionadas à sua prática profissional, podem se incomodar e se intimidar por ter que falar sobre algo pessoal ou confidencial.

Salientamos que a qualquer tempo você pode solicitar esclarecimentos sobre a pesquisa e os trabalhos realizados. Reiteramos que você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento, sendo sua participação voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade.

Mesmo após aceitar participar, no caso de o participante sentir qualquer desconforto ou não quiser mais participar do estudo, ele será imediatamente liberado. Assim, a qualquer momento, você poderá se recusar a continuar participando do estudo e poderá retirar o seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo.

Caso o participante sofra algum dano decorrente dessa pesquisa, daremos toda a assistência e faremos todos os esforços possíveis para minimizar quaisquer desconfortos. Ratificamos também que os participantes serão ressarcidos (as) por quaisquer despesas que venham a ter durante a pesquisa e, também, indenizados por todos os danos que venham a sofrer pela mesma razão. Desta forma, aos participantes será assegurada a garantia de assistência integral em qualquer etapa do estudo, bem como será viabilizado, a qualquer tempo, acesso aos responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Quanto aos benefícios, salientamos as possibilidades de melhorias na aprendizagem e incitação do maior interesse dos alunos para aprendizagem de conceitos matemáticos. Também se espera que o trabalho contribua com o desenvolvimento de práticas pedagógicas alinhadas com as necessidades dos alunos que tornem o processo de ensino mais prazeroso.

A identidade de todos os participantes será mantida em sigilo e todos os dados coletados servirão apenas para fins de pesquisa. Portanto, seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Por fim, registramos que para participar deste estudo você não terá nenhum custo nem receberá qualquer vantagem financeira, sendo qualquer eventual despesa ou prejuízo imediatamente ressarcido pelo pesquisador, conforme já informado acima.

Será concedido o prazo de 48 horas para que você possa refletir, consultando, se necessário, pessoas que possam ajudá-lo na tomada de decisão livre e esclarecida, do aceite ou não, na participação da pesquisa.

Finalmente, tendo o (a) participante compreendido perfeitamente tudo o que lhe foi informado sobre a sua participação no mencionado estudo e, estando consciente dos seus direitos, das suas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a sua participação implica, o (a) mesmo (a) concorda em dela participar e, para tanto em **DÁ O SEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO O(A) MESMO TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.**

Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, este documento deverá ser assinado em duas vias, sendo a primeira de guarda e

confidencialidade do pesquisador responsável e a segunda ficará sob sua responsabilidade para quaisquer fins.

*Caso você aceite participar como voluntário (a) dessa pesquisa, peço que você forneça o seu contato telefônico, por favor!

Telefone do Participante com DDD: _____

São Raimundo das Mangabeiras - MA, _____, _____ de 2022.

Well Max Maia da Cunha
CPF: 776.901.413-15

Assinatura do (a) participante

Contatos do (a) Pesquisador (a) responsável: Well Max Maia da Cunha

Fone: (88) 9 9292-6677 (WhatsApp) / Email: wellmaxmaia@gmail.com

Endereço: Travessa São João, nº 03 Bairro Nazaré, São Raimundo das Mangabeiras-Ma, CEP: 65840-000.

Local de trabalho do Pesquisador responsável: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus São Raimundo das Mangabeiras

Endereço: BR-230, São Raimundo das Mangabeiras - MA, 65840-000

Telefone: (99) 98105-3408

ATENÇÃO: Para informar ocorrências irregulares ou danosas, dirija-se ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), pertencente ao Centro de Estudos Superiores de Caxias. Rua Quininha Pires, nº 746, Centro. Anexo Saúde. Caxias-MA. Telefone: (99) 3521-3938. APÊNDICE G – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Pais e/ou Responsáveis)

APÊNDICE G – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Pai ou/e Responsáveis)

Senhor (a) Pai, Mãe ou Responsável Legal,

O (a) menor _____, aluno (a) do 3º Ano do Ensino Médio Integrado no IFMA Campus São Raimundo das Mangabeiras, está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) do estudo intitulado **“ESTUDO DE PROPOSTAS PEDAGÓGICAS COM UTILIZAÇÃO DE JOGOS PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO ENSINO MÉDIO”**, que será realizado no *Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus São Raimundo das Mangabeiras, cujo pesquisador responsável é o Sr. Well Max Maia da Cunha, Professor de Matemática do referido Instituto.*

O projeto tem como objetivo investigar como a construção de jogos com alunos do 3ª ano do Ensino Médio podem interferir no processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos. Para tanto, tem foco na análise das práticas pedagógicas utilizadas no ensino de matemática no 3º ano e no incentivo à inovação e utilização das metodologias ativas com suporte da ludicidade.

A pesquisa tem como principal motivação as dificuldades apresentadas pelos alunos do Ensino Médio com a aprendizagem de conceitos matemáticos, considerando tanto o valor instrumental e estratégico da Matemática para as diversas áreas do conhecimento, e sua importância para encadeamentos conceituais e lógicos dos quais o indivíduo depende para se desenvolver, quanto a falta de motivação e interesse dos alunos com a disciplina.

Desta forma, a ideia é contribuir para formulação de estratégias que vão ao encontro das necessidades dos alunos e estimulem a aprendizagem significativa, subsidiando um maior comprometimento destes e impulsionando seu protagonismo no processo ensino-aprendizagem.

A participação dos alunos ocorrerá de forma voluntária e é muito importante para que o material seja construído de forma a atender as reais necessidades dos estudantes do Ensino Médio, auxiliando na aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Esclarecemos que a pesquisa não tem riscos físicos e químicos. No entanto, tendo em vista as questões do questionário, embora pequenos, podem ocorrer riscos psicológicos para os participantes da pesquisa, tais como: desconforto relacionado ao fato de compartilhar informações relacionadas à sua prática profissional, podem se incomodar e se intimidar por ter que falar sobre algo pessoal ou confidencial.

Salientamos que a qualquer tempo você pode solicitar esclarecimentos sobre a pesquisa e os trabalhos realizados. Reiteramos que você é livre para recusar-se a consentir a participação do aluno (a), retirar seu consentimento ou interromper a participação dele (a) a qualquer momento, sendo a participação voluntária e a recusa em consentir a participação do menor não irá acarretar qualquer penalidade.

Mesmo após consentida participação do (a) aluno (a), no caso dele (a) sentir qualquer desconforto ou não quiser mais participar do estudo, ele (a) será imediatamente liberado. Assim, a qualquer momento, ele (a) poderá se recusar a continuar participando do estudo e, você, como

responsável também pode, a qualquer tempo, retirar o seu consentimento, sem que isso traga qualquer penalidade ou prejuízo para você ou para o participante.

Caso o participante sofra algum dano decorrente dessa pesquisa, daremos toda a assistência e faremos todos os esforços possíveis para minimizar quaisquer desconfortos. Ratificamos também que os participantes serão ressarcidos (as) por quaisquer despesas que venham a ter durante a pesquisa e, também, indenizados por todos os danos que venham a sofrer pela mesma razão. Desta forma, aos participantes será assegurada a garantia de assistência integral em qualquer etapa do estudo, bem como será viabilizado, a qualquer tempo, acesso aos responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Quanto aos benefícios, salientamos as possibilidades de melhorias na aprendizagem e incitação do maior interesse dos alunos para aprendizagem de conceitos matemáticos. Também se espera que o trabalho contribua com o desenvolvimento de práticas pedagógicas alinhadas com as necessidades dos alunos que tornem o processo de ensino mais prazeroso.

Sua identidade e a do menor serão mantidas em sigilo e todos os dados coletados servirão apenas para fins de pesquisa. Seu nome, bem como do aluno, ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você, e nenhum outro participante, não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo, assim como o aluno também não será identificado.

Por fim, registramos que os participantes deste estudo não terão nenhum custo nem receberão qualquer vantagem financeira. Os alunos também não terão qualquer custo ou vantagem financeira, sendo todos os custos arcados pelo pesquisador, inclusive quanto aos materiais necessários para a confecção dos jogos. Em todo caso, qualquer eventual despesa ou prejuízo imediatamente ressarcido pelo pesquisador, conforme já informado acima.

Informamos ainda que, todas as atividades serão desenvolvidas dentro do IFMA - Campus São Raimundo das Mangabeiras, no laboratório de informática ou na Fábrica de Inovação, espaços amplos, climatizados e confortáveis que serão previamente agendados e disponibilizados para as nossas reuniões.

Será concedido o prazo de 48 horas para que você possa refletir, consultando se necessário seus familiares ou outras pessoas que possam ajudá-lo na tomada de decisão livre e esclarecida, quanto a autorização ou não, da participação do aluno acima identificado na pesquisa.

Finalmente, tendo o (a) responsável compreendido perfeitamente tudo o que lhe foi informado sobre a participação do aluno menor de idade no mencionado estudo e, estando consciente dos seus direitos, das suas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a sua participação implica, o (a) mesmo (a) concorda em autorizar a participação do menor sob sua responsabilidade e, para tanto em **DÁ O SEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO O (A) MESMO (A) TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.**

Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar que o aluno sob sua responsabilidade faça parte do estudo, este documento deverá ser assinado em duas vias, sendo a primeira de guarda e confidencialidade do pesquisador responsável e a segunda ficará sob sua responsabilidade para quaisquer fins.

*Caso você aceite autorizar a participação do aluno como voluntário (a) dessa pesquisa, peço que você forneça o seu contato telefônico, por favor!

Telefone do Participante com DDD: _____

São Raimundo das Mangabeiras - MA, _____, _____ de 2022.

Well Max Maia da Cunha
CPF: 776.901.413-15

Assinatura do (a) responsável

Contatos do (a) Pesquisador (a) responsável: Well Max Maia da Cunha

Fone: (88) 9 9292-6677 (WhatsApp) / Email: wellmaxmaia@gmail.com

Endereço: Travessa São João, nº 03 Bairro Nazaré, São Raimundo das Mangabeiras-Ma, CEP: 65840-000.

Local de trabalho do Pesquisador responsável: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus São Raimundo das Mangabeiras

Endereço: BR-230, São Raimundo das Mangabeiras - MA, 65840-000

Telefone: (99) 98105-3408

ATENÇÃO: Para informar ocorrências irregulares ou danosas, dirija-se ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), pertencente ao Centro de Estudos Superiores de Caxias. Rua Quininha Pires, nº 746, Centro. Anexo Saúde. Caxias-MA. Telefone: (99) 3521-3938.

APÊNDICE H – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

Aos alunos do 3º Ano do Ensino Médio do IFMA, Campus São Raimundo das Mangabeiras:

Você está sendo convidado (a) para participar de uma pesquisa. O nome dela é: **“ESTUDO DE PROPOSTAS PEDAGÓGICAS COM UTILIZAÇÃO DE JOGOS PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO ENSINO MÉDIO”**.

O nosso objetivo é investigar como a construção de jogos com alunos do 3ª ano do Ensino Médio podem interferir no processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos.

Nossos encontros serão no laboratório de informática ou na Fábrica de Inovação, espaços amplos, climatizados e confortáveis, que serão antecipadamente agendados e disponibilizados para as nossas reuniões, sempre dentro da sua escola:



Vamos usar os computadores do laboratório de informática do IFMA para que possam responder aos questionários com questões abertas pelo *Google Forms*. Na fábrica de Inovação serão apresentados alguns jogos de tabuleiro, cartas e outros para que vocês possam manipular estes jogos, tomar conhecimento de suas regras e estimular a sua criatividade. Em seguida, serão distribuídos materiais como cartolina, EVA, papel cartão, pinceis, tintas à base de água, palitos de picolé, dados, fita crepe, cola, tesouras sem ponta, e outros que se fizerem necessários para confecção de jogos matemáticos com a nossa ajuda. Todos esses materiais serão disponibilizados pelo pesquisador não ocasionando custo algum para vocês.

Para participar deste estudo, a pessoa que cuida de você, com quem você mora, vai assinar um Termo de Consentimento, que é um papel que autoriza que você participe. Por isso, essa pessoa vai escrever o nome dela nesse papel.

Além disso, a pessoa que cuida de você, poderá retirar a autorização dela a qualquer momento, aí você para de fazer as atividades e isso não causará nenhum problema para ela e nem pra você.

E também se você não quiser participar dessas atividades, não tem problema. Nós não

vamos ficar tristes com você. Nós estamos alegres de conversar com você!!

Os riscos da pesquisa são mínimos e exclusivamente psicológicos. Não existem riscos físicos e químicos. Mas se você sentir qualquer desconforto ou não quiser mais participar do estudo, nós iremos parar com a pesquisa e voltar a fazer quando você melhorar, ou marcar outro dia para voltar a fazer ou então não continuaremos com a pesquisa, se você não desejar mais continuar.

Ninguém vai saber que você está participando dessa pesquisa, isso é segredo nosso.

Os resultados da pesquisa vão ser publicados em revistas, mas sem identificar o seu nome.

Você terá o prazo de 48 horas para que possa pensar, conversar com seu pai, mãe ou responsável, e tendo a permissão dele (a), confirmada com a assinatura, você pode assinar também e garantir a sua participação na pesquisa caso você assim deseje.

Este documento está impresso em duas vias, sendo que uma cópia ficará com o pesquisador e a outra será entregue a você ou o (a) seu (sua) cuidador (a).

Para finalizar, vamos ler o que diz abaixo:

Eu, _____ que
tenho o documento de Identidade (se já tiver documento) _____,
fui informado (a) dos objetivos desse estudo e entendi tudo. Tendo o consentimento do meu
responsável já assinado, declaro que aceito participar da pesquisa.

São Raimundo das Mangabeiras – MA, _____ de _____ de 2022.

Assinatura da criança/estudante participante

O (A) seu (sua) cuidador também irá assinar este Termo para confirmar que todas as informações foram passadas e confirmando que ele concorda.

Assinatura do (a) Cuidador (a) ou pessoa responsável

Quero confirmar também que eu, Well Max Maia da Cunha, pesquisador responsável, consegui de forma voluntária que estas pessoas participassem da pesquisa e expliquei tudo o que ia ser feito.

Well Max Maia da Cunha - Pesquisador Responsável
CPF: 776.901.413-15

Cinthia Maria Felício - Pesquisadora Participante
CPF: 966.313.506-97

Contatos do (a) Pesquisador (a) responsável: Well Max Maia da Cunha

Fone: (88) 9 9292-6677 (WhatsApp)

Email: wellmaxmaia@gmail.com

Endereço: Travessa São João, nº 03 Bairro Nazaré, São Raimundo das Mangabeiras-Ma,
CEP: 65840-000.

Local de trabalho do Pesquisador responsável: Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Maranhão, Campus São Raimundo das Mangabeiras
Endereço: BR-230, São Raimundo das Mangabeiras - MA, 65840-000
Telefone: (99) 98105-3408

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

CEP - COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA) – CESC/UEMA

Endereço: Rua Quininha Pires, nº 746, Centro. CEP: 65620-050. Caxias-MA

Fone: (99) 3521 3938

APÊNDICE I – Termo de Anuência da Instituição Coparticipante

Declaro estar ciente do interesse de execução do projeto de pesquisa intitulado: ESTUDO DE PROPOSTAS PEDAGÓGICAS COM UTILIZAÇÃO DE JOGOS PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO ENSINO MÉDIO de responsabilidade do pesquisador Well Max Maia da Cunha sob orientação da Professora Dra. Cinthia Maria Felício no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus São Raimundo das Mangabeiras.

Nossa instituição está ciente de suas corresponsabilidades como coparticipante do presente projeto de pesquisa e requer, por parte dos pesquisadores envolvidos, o compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados, em consonância com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares.

Autorizo a execução deste projeto no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus São Raimundo das Mangabeiras, desde que haja parecer consubstanciado de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, da Universidade Estadual do Maranhão (CEP/UEMA).

São Raimundo das Mangabeiras, 02/08/2022

(assinado eletronicamente)

Jânio Fernandes e Silva Diretor Geral - SIAPE 1825117

Documento assinado eletronicamente por:

▪ Janio Fernandes e Silva, DIRETOR GERAL - CD2 - GAB-SRM, em 02/08/2022 17:02:53

Este documento foi emitido pelo SUAP em 02/08/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifma.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:



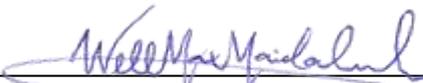
APÊNDICE J – Declaração dos Pesquisadores

Ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Maranhão

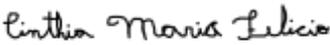
Eu WELL MAX MAIA DA CUNHA, pesquisador responsável da pesquisa intitulada “**ESTUDO DE PROPOSTAS PEDAGÓGICAS COM UTILIZAÇÃO DE JOGOS PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO ENSINO MÉDIO**”, tendo como pesquisadora participante a PROFESSORA DRA. CÍNTIA MARIA FELÍCIO declaramos que:

- Assumo (imos) o compromisso de cumprir os Termos da **Resolução nº 466/12**, do CNS.
- Os materiais e os dados obtidos ao final da pesquisa serão arquivados sob a responsabilidade de **WELL MAX MAIA DA CUNHA**, da área de Matemática do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus São Raimundo das Mangabeiras, que também será responsável pelo descarte dos materiais e dados, caso os mesmos não sejam estocados ao final da pesquisa.
- Não há qualquer acordo restritivo à divulgação pública dos resultados;
- Os resultados da pesquisa serão tornados públicos através de publicações em periódicos científicos e/ou em encontros científicos, quer sejam favoráveis ou não, respeitando-se sempre a privacidade e os direitos individuais dos participantes da pesquisa;
- O CEP/UEMA será comunicado da suspensão ou do encerramento da pesquisa por meio de relatório circunstanciado apresentado anualmente ou na ocasião da suspensão ou do encerramento da pesquisa com a devida justificativa;
- O CEP/UEMA será imediatamente comunicado se ocorrerem efeitos adversos resultantes desta pesquisa com o participante da pesquisa;
- Esta pesquisa ainda não foi realizada.

São Raimundo das Mangabeiras-MA, 19 de setembro de 2022.



WELL MAX MAIA DA CUNHA
PESQUISADOR RESPONSÁVEL
CPF: 776.901.413-15



CINTHIA MARIA FELÍCIO
PESQUISADORA PARTICIPANTE
CPF: 966.313.506-97

APÊNDICE K – Quadro da categorização das respostas dos alunos ao questionário diagnóstico

Sentimento dos alunos em relação à Matemática			
Unidade de registro	Unidade de contexto	Frequência	Categoria
A1: “Gosto da matemática...”	A1: “Gosto da matemática, pois dentre as matérias do ensino médio a matemática é que mais tenho afinidade.”	58,3%	Afinidade
A6: “Gosto bastante...”	A6: “Gosto bastante, algumas vezes possuo dificuldades em aprender um assunto mas me esforço bastante.”		
A7: “Sempre gostei...”	A7: “Sempre gostei desde pequeno, era muito bom no fundamental, e no ensino médio despertou ainda mais interesse de continuar se interessando na área.”		
A8: “Gosto de estudar matemática...”	A8: “Gosto de estudar matemática e me sinto feliz quando compreendo e pratico os conteúdos da sala de aula.”		
A9: “... gosto muito.”	A9: “É a disciplina que eu tenho mais facilidade me aprender e gosto muito.”		
A12: “Eu gosto de matemática...”	A12: “Eu gosto de matemática. Gosto do fato de sentir prazer em saber que consegui resolver alguma questão difícil. Mas, não são todos os assuntos que gosto. Às vezes dá vontade de jogar tudo pro alto tentando entender algum conteúdo novo, principalmente os de geometria.”		
A13: “Gosto de matemática...”	A13: “Gosto de matemática, pois me ajuda a desenvolver raciocínio lógico e também me ajuda a resolver problemas diários. Eu admiro muito essa matéria pelo fato dela ser desafiadora		
A15: “Gosto”	A15: “Gosto”		
A16: “Gosto”	A16: “Gosto”		
A17: “...gosto”	A16: “Eu gosto”		
A18: “Gosto bastante...”	A18: “Gosto bastante”		
A19: “Gosto bastante...”	A18: “Gosto bastante, me dou muito bem com a área de exatas e curto muito porque trabalhar com o raciocínio e usa muita do meu cérebro para resolver questões matemáticas.”		
A20: “Eu gosto...”	A20: “Eu gosto. Matemática é de suma importância para todos. Suas descobertas são importante para o crescimento e desenvolvimento da humanidade, ajudam a entender as situações e problemas que nela está envolvida, facilitando a compreensão de determinados acontecimentos		

A24: “Gosto...”	A24: “Gosto, mas sinto uma certa dificuldade com relação a alguns conteúdos em específico.”		
A2: “Não gosto...”	A2: “Não gosto de matemática, porém me dou bem em alguns conteúdos.”	29,2%	Não afinidade
A3: “não gosto...”	A3: “não gosto, é algo que parece ser fácil no início e acaba que no final é bastante complicado.”		
A5: “...não gosto”	A5: “tenho uma grande facilidade para a matemática, porém não gosto.”		
A10: “Não gosto...”	A10: “Não gosto, comecei a ter dificuldade na matéria no ensino médio e isso me fez desinteressar em relação aos conteúdos futuros.”		
A11: “Não gosto...”	A11: “Não gosto, pois não entendo o ensino da mesma.”		
A14: “Não gosto...”	A14: “Não gosto muito, mas tento aprender o máximo.”		
A22: “Não gosto...”	A22: “Não gosto, sinto muita dificuldade.”		
A4: “...Depende do conteúdo.”	A4: “É uma relação de amor e ódio. Depende do conteúdo.”	12,5%	Depende ou variável
A21: “...interessante em alguns casos.”	A21: “Indiferente, mas é uma matéria interessante em alguns casos.”		
A23: “... acabo gostando...”	A23: “Eu particularmente não vou muito com a cara da matemática, mais acabo gostando de alguns conteúdos.”		

Pensamentos dos alunos relacionados a Matemática

Unidades de registros	Unidades de contextos	Frequências	Categorias
A1: “... bastante utilizado no dia-a-dia...”	A1: “Estudar a matemática é um caminho para a prosperidade do estudante, pois a matemática tem um peso considerável nos vestibulares e é também bastante utilizado no dia-a-dia do individual.”	41,7%	Usual
A2: “... tarefas que encontramos diariamente.”	A2: “A matemática como uma ciência de fundamental importância para a nossa vida, pois ela condiciona a pensar e criar um senso crítico, trabalhando o raciocínio diante das tarefas que encontramos diariamente.”		
A3: “... presente no nosso dia a dia...”	A3: “Bom, e uma matéria que está presente no nosso dia a dia, e o estudo dela é essencial.”		
A4: “...aplicado na prática no cotidiano.”	A4: “Penso que precisa de inovação e que seja mostrado como o conteúdo pode ser aplicado na prática no cotidiano.”		
A5: “...essencial ao	A5: “Necessário em todos as áreas de profissões e essencial ao nosso dia a dia mas em alguns casos e até mesmo assuntos, o ensino se torna entediante.”		

nosso dia a dia...”			
A6: “... presente no nosso dia-a-dia...”	A6: “É de suma importância, pois, querendo ou não ela está presente no nosso dia-a-dia, seja de forma explícita ou não.”		
A14: “... está em nosso dia a dia...”	A14: “A matemática está em nosso dia a dia, é uma disciplina de extrema importância na qual ensina variadas maneiras de como podemos chegar em um resultado, independente de qual maneira escolha seguir.”		
A18: “... usamos diariamente...”	A18: “Uma matéria extremamente importante, que usamos diariamente em nosso cotidiano.”		
A20: “... útil no nosso dia-a-dia...”	A20: “É uma disciplina útil no nosso dia-a-dia. Muitas vezes utilizamos ela e nem percebemos. Talvez consideremos ela desnecessária, muitos alunos consideram a matéria mais difícil de todas.”		
A21: “... prática para situações ao alcance do cotidiano...”	A21: “O estudo de matemática é algo fascinante. Suas equações, apesar das dificuldades, tornam-na atrativa. Entretanto, acho seu conteúdo, em boa parte, dispensável a quem não quer seguir carreira profissional. Deveria ser aplicada aos alunos como uma matéria prática para situações ao alcance do cotidiano, como as operações básicas (somar, subtrair, multiplicar e dividir) e matemática financeira. Dentre outras coisas que realmente estão no dia a dia.”		
A7: “... essencial para a preparação acadêmica, e científica...”	A7: “Eu penso que é um estudo essencial para a preparação acadêmica, e científica, pois a matemática já nos proporcionou várias invenções, sem ela não teríamos aviões, barcos que flutuam...etc. é basicamente fundamental para o desenvolvimento da mente humana. é da matemática que vem os cientistas, os astrônomos, as grandes descobertas, os inúmeros teoremas e teorias. Portanto pra mim, o estudo da matemática é uma das grandes influenciadoras do desenvolvimento da humanidade.”	4,2%	Desenvolvimento da humanidade
A9: “... importante para a vida...”	A9: “Estudar matemática em si é muito importante para a vida de um indivíduo, pois além de adquirir conhecimento desenvolve a capacidade de racionar melhor”		
A12: “... essencial em nossas vidas...”	A12: “Matemática é essencial em nossas vidas. Estudar matemática é incrível, mas ao mesmo tempo esgota os alunos, pois exige muito raciocínio lógico.” Mas, tudo vai depender de como o professor aplica e ensina o conteúdo...”	20,8%	Perspectiva futura
A13: “... levar para toda vida...”	A13: “A matemática em si é a disciplina que iremos levar para toda vida, matemática, tem questões que trazem certas dificuldade mais nada que esforço e perseverança não resolve.”		
A16: “... usar pra vida toda...”	A16: “Acho que é uma matéria muito importante, que a gente vai usar pra vida toda.”		

A24: "... usado em vários campos da nossa vida."	A24: "É uma matéria e um estudo muito importante e necessário, usado em vários campos da nossa vida. É uma matéria e um estudo muito importante e necessário, usado em vários campos da nossa vida."		
A19: "... controle sobre as outras disciplinas..."	A19: "É essencial, para que o aluno obtenha o controle sobre as outras disciplinas também, pois a maioria das outras matérias possuem a matemática em seus meios."	8,3%	Interdisciplinaridade
A23: "...utilizam a matemática como ferramenta."	A23: "A matemática é importante no desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade, da capacidade de investigação e da solução de problemas. A estatística, a ecologia e a computação são alguns exemplos de áreas profissionais que utilizam a matemática como ferramenta."		
A10: "... interessante e promissor..."	A10: "Visto de longe é muito interessante e promissor já que muitas profissões envolvem essa matéria, e ver um professor meu de matemática falando sobre como ele ama a matemática e ver a paixão dele nos olhos quando ele resolve um problema mesmo que seja simples é de uma certa forma invejável. Mas pessoalmente nunca foi minha paixão."	16,6%	Significativo
A15: "Muito importante..."	A15: "Muito importante para o mercado de trabalho"		
A11: "... muito importante..."	A11: "Acho muito importante, mas se eu a compreender-se pra mim seria uma matéria linda."		
A17: "Acho legal..."	A17: "Eu acho legal, Sempre tive um bom contato com a matemática. Quando tava no 6º ano do fundamental eu fiz minha primeira OBMEP e consegui ganhar uma medalha de bronze mesmo sem saber muito o que aquela prova significava na época e no ano seguinte, já sabendo de toda a importância das provas, novamente conquistei uma medalha de bronze e a partir daí sempre me dediquei um pouco para continuar tentando conquistar as premiações e isso me deixou um pouco mais perto da matemática.		
A22: "... exige muito foco e dedicação..."	A22: "É uma matéria que exige muito foco e dedicação para compreendê-la, matéria considerada difícil para mim."	4,2%	Atenção
A8: -	A8: -	4,2%	Sem resposta
Possibilidade dos jogos auxiliarem na aprendizagem na visão dos alunos			
Unidades de registros	Unidades de contextos	Frequências	Categorias
A2: "... mais extrovertido..."	A2: "Eles podem auxiliar na melhoria do aprendizado, deixar um conteúdo de matemática mais extrovertido e legal, despertando interesse dos alunos e estimulando a criatividade e resolução de problemas."	29,1%	Cultura Lúdica
A4: "... aprendizado mais divertido."	A4: "Podem auxiliar. As coisas mais lúdicas captam mais a atenção e deixam o aprendizado mais divertido."		

A7: “...se divertindo.”	A7: “Podem auxiliar no desenvolvimento da mente, e do raciocínio dos alunos, podendo levá-los a pensar em outras maneiras de resolver exercícios por exemplo. Se divertir enquanto aprende tal conteúdo, é fundamental para crianças, e para jovens. sabemos que matemática não é fácil, e que existem graus de dificuldade em certos conteúdos, então os jogos matemáticos, seriam uma ótima saída para os alunos aprenderem sem quebrar a cabeça, sem se esforçar tanto, apenas se divertindo.”		
A8: “... ludicidade na matemática...”	A8: “Sou muito satisfeita com a maneira atual de ensinar matemática, com teoria e prática resolvendo questões e principalmente usando papel e lápis para tentar resolver. Mas acredito na grande melhora que a ludicidade na matemática pode trazer, sendo de fácil compreensão dos conteúdos.”		
A19: “... brincar aprendendo...”	A19: “Ajuda muito pois incentiva o aluno a interagir com a matemática se divertindo e ao mesmo tempo aprendendo, acredito q por meio de jogos muitos alunos vão conseguir também ter uma outra opção de brincar aprendendo, ao mesmo tempo q ele evolui seu raciocínio em matemática que é o essencial para aprendizado nas outras várias matérias.”		
A23: “... uma forma mais extrovertida...”	A23: “Os jogos podem auxiliar no melhor aprendizado para os alunos trazendo uma forma mais extrovertida da matemática, promovem competição, despertam o interesse dos alunos, fortalecem a autoconfiança dos educandos, estimulam a criatividade, a capacidade de trabalhar em equipe, ampliam as capacidades linguísticas e de resolução de problemas.”		
A24: “... de forma divertida...”	A24: “poderiam sim, e pode. Existem jogos que utilizam conteúdos matemáticos para melhorar o raciocínio, e facilitar o entendimento do aluno de forma divertida, isso porque é uma atividade prática.		
A3: “... uma maneira mais leve...”	A3: “Particularmente creio que ajudaria sim, pois muitos alunos tem mais facilidade de aprender em jogos, e seria uma maneira mais leve, do que em sala de aula.”	8,3%	Leveza
A17: “... quebra o gelo e todo o "medo" do conteúdo...”	A17: “Eu acho que pode ajudar bastantes, porque quebra o gelo e todo o "medo" do conteúdo, podendo despertar um interesse maior por parte dos alunos.”		
A6: “... utilizando raciocínio lógico...”	A6: “Podem auxiliar de forma didática, assim, ao mesmo tempo aprendendo e utilizando raciocínio lógico, para que então possa desenvolver os dois lados, tanto da matemática quanto do jogo”	25%	Logicidade
A9: “... desenvolva mais	A9: “Sim, podem ajudar bastante o aluno fazendo com que ele desenvolva mais raciocínio lógico e		

raciocínio lógico...”	ajudando o mesmo na matéria se tiver dificuldade.”		
A12: “... desenvolver nosso raciocínio lógico...”	A12: “Quando a matemática é aplicada em jogos, ajuda a desenvolver nosso raciocínio lógico e a concentração.”		
A13: “... estimulando cálculos mentais...”	A13: “A utilização dos jogos em questões matemáticas poderia trazer um certo foco para o estudante, estimulando cálculos mentais, além de proporcionar vínculos positivos sobre determinado assunto aplicado.”		
A18: “... raciocínio lógico melhor.”	A18: “sim, por que através desses jogos é possível ter um raciocínio lógico melhor.”		
A21: “... ótimo estimulante memorial...”	A21: “Jogos são um ótimo estimulante memorial, então se aplicado nessa matéria poderá trazer um benefício de uma memorização e fixação firme dos conteúdos aplicados.”		
A1: “... facilitaria a aprendizagem...”	A1: “A formação de um determinado jogo para um conteúdo matemático facilitaria a aprendizagem, pois daria aos estudantes novas formas de resolver determinado problema além facilitar a concentração do estudante e seria também uma nova forma de incentivar a afinidade pelos conteúdos.”		
A11: “... aprendizado mais fácil.”	A11: “Os jogos auxiliaram na fixação do conteúdo pois vamos achar meios de aprendizado mais fácil.”		
A14: “... facilitando assim o entendimento...”	A14: “Poderiam auxiliar de forma que o conteúdo na qual sente mais dificuldade, fosse mais fácil de entender através dos jogos, facilitando assim o entendimento e a prática.”	25%	Inteligível
A15: “... facilitar o entendimento...”	A15: “Poderiam através da dinâmica do jogo, facilitar o entendimento e aprendizado do aluno.”		
A16: “... facilitar o aprendizado...”	A16: “Poderiam, acho que os jogos chamam a atenção do aluno e podem facilitar o aprendizado, tornando ele mais simples e ao mesmo tempo mais divertido.”		
A22: “... facilitaria a aprendizagem...”	A22: “Com os jogos, poderíamos ter uma base melhor de como seria trabalhado o conteúdo, facilitaria a aprendizagem e o conhecimento!”		
A10: “... aprendizado mais dinâmico...”	A10: “Estamos em uma geração da tecnologia e a interatividade envolve o desenvolvimento e interesse dos jovens. Os jogos de tabuleiros ou digitais são uma boa alternativa se feita de forma simples e que possa envolver a dificuldade em si que temos do conteúdo. As vezes precisamos apenas de uma forma de aprendizado mais	4,2%	Interativo

	dinâmico que nos tire do nosso modo convencional.		
A20: “... percepção inconsciente...”	A20: “Ajudam bastante pois desenvolvem no participante uma percepção inconsciente gerada a partir da experiência do jogo.”	4,2%	Inconsciente
A5: -	A5: -	4,2%	Sem resposta

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

APÊNDICE L – Quadro da categorização das respostas dos professores ao questionário diagnóstico

Maiores dificuldades percebidas pelos professores			
Unidades de registros	Unidades de contextos	Frequências	Categorias
P1 “... operações aritméticas básicas...”	P1: “Em turmas de primeiro ano: muitas dificuldades com operações aritméticas básicas. Em turmas de segundo ano: percepção de espaço, área e direções.”	100%	Matemática básica
P2: “... base deficitária em Matemática...”	P2: “Maior parte dos alunos chegam aos Ensino Médio com uma base deficitária em Matemática. Então, a dificuldade mais comum é fazer com que os alunos compreendam os conteúdos do E. Médio sem um bom conhecimento prévio para tal.”		
P3: “... realizar operações básicas...”	P3: “A Base dos Alunos, ou seja, reconhecer e realizar operações básicas, como divisões decimais, operar com frações, resolver equações.”		

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

APÊNDICE M – Quadros da categorização da avaliação dos jogos pelos professores

Contribuição dos jogos na aprendizagem na visão dos professores			
Unidades de registros	Unidades de contextos	Frequências	Categorias
P1: “Sim, ... podem contribuir com a aprendizagem ...”	P1: “Sim, os jogos podem contribuir com a aprendizagem e fixação dos conteúdos abordados.”	66,6%	Contributo
P2: “Sim, ... provocar discussões ... promover aprendizagem ...”	P2: “Sim. São interessantes para provocar discussões de conteúdos e promover aprendizagem aos alunos.”		
P3: “Podem sim, porém ... as regras, etapas, condições etc devem ser explicadas e apresentadas aos alunos antes de iniciar...”	P3: “Podem sim. Porém, sempre acho que jogos não podem ser só por jogos, cada vez em cada aula deve ter seu objetivo próprio. E as regras, etapas, condições etc devem ser explicadas e apresentadas aos alunos antes de iniciar. No caso dos jogos achei muito interessante a lógica do jogo giro matemático, pelo fato de os alunos terem construído ele e envolvido ideias matemáticas desde a sua construção.”	33,4%	Cautelosa – Equilibrada
Designs e materiais utilizados nos jogos favorecem ou não a usabilidade dos mesmo em sala de aula (Professores)			
Unidades de registros	Unidades de contextos	Frequências	Categorias
P1: “Sim, ... bem usuais e podem facilitar a aprendizagem dos alunos...”	P1: “Sim, são bem usuais e podem facilitar a aprendizagem dos alunos em relação aos conteúdos abordados.”	100%	Entusiasmada
P2: “Sim, ... pode utilizar dentro de sala e em outros espaços...”	P2: “Sim. O docente pode utilizar dentro de sala e em outros espaços da escola.”		
P3: “Podem sim, porém ... as regras, etapas, condições etc devem ser explicadas e	P3: “Gostei muito dos materiais utilizados para construção, dá a entender que os professores tem muitos materiais até mesmo materiais recicláveis para construção de jogos. Inclusive sou mais adepto da ideia de jogos construídos com materiais reutilizáveis, tais como tampas de garrafas, materiais emborrachados, frascos vazios dentre outros. Os jogos		

apresentadas aos alunos antes de iniciar...”	apresentados possuem um design interessante uma vez que foram desenvolvidos por alunos as cores e decoração chama a atenção e acho que isso também pode atrair a atenção dos alunos de alguma forma.		
Clareza das regras e sua harmonização com os conteúdos propostos (Professores)			
Unidades de registros	Unidades de contextos	Frequências	Categorias
P1: “Sim, ... há clareza nas regras...”	P1: “Sim, sem dúvidas pois há clareza nas regras.”	66,6%	- Clareza
P2: “Sim, as regras são claras...”	P2: “Sim, as regras são claras e promovem abordagem do conteúdo proposto.”		
P3: “... fiquei confuso com alguns tempos.... se baseiam muito no acerto e no erro... Acredito que elas estejam sim... poderiam ser enquadrados e apresentados como etapas.”	P3: “Nas regras eu fiquei confuso com alguns tempos. As regras se baseiam muito no acerto e no erro, acho que poderiam ser também sobre a aprendizagem e sobre o ensino, eu acho. Acredito que elas estejam sim condizentes com os jogos. Acho que poderiam ser enquadrados e apresentados como etapas.”	33,4%	Crítica - Reflexiva
Proposta de melhoria e modificação (Professores)			
Unidades de registros	Unidades de contextos	Frequências	Categorias
P1: “... nada a acrescentar.”	P1: “No momento, não tenho nada a acrescentar.”	66,6%	Adequadas - Eficientes
P2: “... as regras atendem aos objetivos ...”	P2: “Acho que os jogos e as regras atendem aos objetivos de aprendizagem e variação de conhecimentos sobre os conteúdos abordados.”		
P3: “...modificaria apenas a estrutura de apresentação das descrições ... talvez o design ...”	P3: “Eu modificaria apenas a estrutura de apresentação das descrições com fotos, e talvez o design como o jogo foi apresentado na descrição e suas regras.”	33,4%	Crítica - Construtiva
Contribuições dos jogos apresentados para a prática docente			
Unidades de registros	Unidades de contextos	Frequências	Categorias
P1: “... fixação dos conteúdos... a	P1: “Podem Contribuir para melhorar a dinâmica da fixação dos conteúdos, bem como a integração entre os alunos, contribuindo para a integração da turma.”	33,3%	Ferramenta de fixação

integração da turma.”			e integração
P2: “... conteúdos trabalhados ... avaliados por meio de jogos ... alternativa para substituir as tradicionais aplicações de provas individuais.”	P2: “Eles me mostraram que os conteúdos trabalhados podem ser avaliados por meio de jogos. Isso é significativo, pois representa uma alternativa para substituir as tradicionais aplicações de provas individuais.”	33,3%	Mudança de prática
P3: “...ideia promissora no processo de ensino e aprendizagem ... fortalecer a fixação de conteúdos ... aula mais atrativa ... fortalecer a criatividade, a autonomia ...”	P3: “Eu acho que pelo o que o professor pesquisador comentou os alunos construíram os jogos, acho que essa é uma ideia promissora no processo de ensino e aprendizagem. Acho também que o uso desses jogos em sala de aula pode fortalecer a fixação de conteúdos e tornar uma dinâmica de aula mais atrativa tanto para o aluno quanto para o professor, podendo fortalecer a criatividade, a autonomia, a flexibilidade na tomada de decisões.”	33.4%	Promissora
Você utilizaria esses jogos em suas aulas?			
Unidades de registros	Unidades de contextos	Frequências	Categorias
P1: “Sim, ... para fixação dos conteúdos... para momentos de descontração ...”	P1: “Sim, utilizaria para fixação dos conteúdos, mas também utilizaria para momentos de descontração e quebra de gelo com a turma.”	33,3%	Ferramenta de fixação e descontração
P2: “Sim, ... verificar se ... estão dominando o conteúdo.”	P2: “Sim. Para verificar se os alunos estão dominando o conteúdo.”	33,3%	Ferramenta de avaliação
P3: “...poderiam ser utilizados após a dinâmica de aulas ... fixasse o conteúdo... servisse como avaliação, ... sequência de atividades...”	P3: “Primeiramente eu estudaria sobre o jogo. Informava os alunos previamente sobre a dinâmica da aula. Penso que os jogos, poderiam ser utilizados após a dinâmica de aulas sobre os conteúdos explorados, de forma que fixasse o conteúdo trabalhado ou servisse como avaliação, ou até mesmo sequência de atividades. Percebi que o jogo requer habilidades com fórmulas, não somente, também faz uso de outros conceitos que não se baseiam em apenas fórmulas. Dessa forma, eu utilizaria o jogo sob consulta e pesquisa em livros didáticos, ou até mesmo internet.	33.4%	Reflexiva - Metódica

faz uso de outros conceitos ... não se baseiam em apenas fórmulas ...”	Eu não tentaria trabalhar com os alunos individualmente.”		
Possibilidade de outros conteúdos serem explorados			
Unidades de registros	Unidades de contextos	Frequências	Categorias
P1: “...se limitam apenas ao ensino de geometria plana e espacial e probabilidade.”	P1: “Em um primeiro momento, creio que eles se limitam apenas ao ensino de geometria plana e espacial e probabilidade.”	33,3%	Restritiva
P2: “Podem ser adaptados para ... outros assuntos.”	P2: “Podem ser adaptados para discussões de outros assuntos como: operações com números racionais, função linear, porcentagem e outros.”	66,6%	Expansiva
P3: “Acho que funções, estatística...”	P3: “Acho que funções, estatística, geometria plana, progressões. Falo isso porque fico pensando que os conteúdos mobilizados não são apenas no uso dos jogos, no jogo em si, mas também em sua construção.”		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

APÊNDICE N – Quadros da categorização da avaliação dos jogos pelos alunos

Designs e materiais utilizados nos jogos favorecem ou não a usabilidade dos mesmo em sala de aula			
Unidades de registros	Unidades de contextos	Frequências	Categorias
A1: “... favorecem.”	A1: “Sim, favorecem.”	100%	Favorecem
A2: “Sim”	A2: “Sim.”		
A3: “Sim, favorecem. ...”	A3: “Sim, favorecem. Organização e capricho contribuíram para que o jogo ficasse ainda melhor.”		
A4: “Sim favorece, ...”	A4:” Sim favorece, facilita mais o entendimento, tornando assim mais prático o estudo dos conteúdos.”		
A5: “Favorece ...”	A5:” Favorece de uma forma muito mais prática e fácil de entendimento.”		
A6: “Favorecem ...”	A6: “Favorecem sim.”		
A7: “Sim, favorecem, ...”	A7:” Sim favorecem, designs bem elaborados e bem específicos.”		
A8: “Favorecem.”	A8: “Favorecem.”		
A9: “Sim, favorece ...”	A9: “Sim, favorece e nos deixa atentos a jogabilidade.”		
A10: “Sim favorece, ...”	“A10: “Sim favorece, pois o material utilizando e um material de qualidade.		
A11: “Favorece sim, ...”	A11: “Favorece sim, pois contribuiu para o êxito do jogo.”		
A12: “Sim favorecem ...”	A12: “Sim favorecem o manuseio pois são matérias que possuem peso leve, além disso não ocupado um grande espaço para ser praticado ou armazenado, e o design contribui muitos por conta que ficou bastante facilitado o entendimento desde a cores e outros objetos que apareceram nestes materiais.”		
A13: “Sim favorecem, ...”	A13: “Sim, favorecem. São animados, envolventes e desenvolvem a criatividade.”		
A14: “Sim, ...”	A14: “Sim, os materiais e formas de manuseios é bem prática.”		
A15: “... bastante!”	A15: “Sim, bastante!”		
A16: “... sim favorece ...”	A16: “sim sim favorece e ajuda na dinâmica, na execução do jogo, na estética, os materiais foram		

	muito importante para montar o jogo de forma única.”		
Proposta de melhoria e modificação			
Unidades de registros	Unidades de contextos	Frequências	Categorias
A1: “Facilitar ... as questões.”	A1: “Facilitar um pouco as questões.”	12,5%	Questões fáceis
A4: “Sim, ... questões mais fáceis...”	A4: “A melhoria seria, procurar apresentar questões mais fáceis porque tenho muitas dificuldades nesses assuntos.”		
A2: “não tenho ideia sobre alguma melhoria...”	A2: “Não tenho ideia sobre alguma melhoria dos jogos. Creio que todos foram pensados e revisados diversas vezes para chegar no melhor resultado possível, o atual.	56,25 %	Sem alteração
A4: “Não mudaria nada ...”	A4: “Não mudaria nada nos jogos.”		
A6: “Não mudaria nada ...”	A6: “Não mudaria nada nos jogos.”		
A8: “Não...”	A8: “Não. Os jogos estão ótimos.”		
A9: “... Não mudaria nada ...”	A9: “Foram todos bem elaborados com o intuito de divertir o jogador. Não mudaria nada dentro das estéticas do jogo e nem das regras.”		
A10: “... Não acho que seja necessário ...”	A10: “Não, não Acho que seja necessário fazer qualquer modificação.”		
A12: “No momento não ...”	A12: “No momento não percebo ainda alguma melhoria q pode ser aplicada a esses jogos ja desenvolvidos.”		
A14: “No momento não ...”	A14: “No momento não tenho nenhuma proposta.”		
A15: “Nenhuma, ...”	A15: “Nenhuma, simplesmente perfeito!”		
A3: “Aumentar o tempo...”	A3: “Aumentar o tempo de realização dos cálculos.”	18,75 %	Alteração do tempo
A11: “Só o tempo ...”	A11: “Só o tempo para responder as questões		
A13: “Alterar o tempo de resolução ...”	A13: “Alterar o tempo de resolução para os jogadores em questões de nível mais difícil.”		
A7: “... podeira modificar o	A7: “Acho que está ótimo o jogo, só podeira modificar o total de jogadores! Para que se	6,25%	Quantitativo de jogadores

total de jogadores! ...”	tornasse mais divertido e competitivo. Obs; jogo da probabilidade.		
A16: “Só se caso estivesse mudança no conteúdo ... esses mesmos jogos poderiam ... trabalhar outros conteúdos.”	A16: “Só se caso tivesse mudança no conteúdo e perguntas, poderiam ser mudadas, pois esses mesmos jogos poderiam ser usados para trabalhar outros conteúdos.”	6,25%	Outras utilidades
Você gostaria que seus professores utilizassem jogos como esses em suas aulas de Matemática?			
Unidades de registros	Unidades de contextos	Frequências	Categorias
A1: “Sim, ... uma maneira diferente ...”	A1: “Sim, seria uma maneira diferente de aplicar o conteúdo e de aprender.”	16%	Forma diferente
A4: “Sim, seria algo diferente...”	A4: “Sim, seria algo diferente e mais interessante.”		
A10: “Sim, ... uma maneira diferente ...”	A10: “Sim, seria uma ótima forma pedagógica, uma maneira diferente de abordar o conteúdo.”		
A14: “Sim ... novos métodos ...”	A14:” Sim, se os professores utilizassem esses novos métodos ajudaria bastante os alunos em compreender o conteúdo proposto.”		
A2: “Sim.”	A2:” Sim.”	16%	Confirmações positivas sucintas
A5: “Gostaria ...”	A5: “Gostaria muito.”		
A8: “Sim.”	A8: “Sim.”		
A16: “Sim.”	A16: “Sim.”		
A3: “Com certeza. ... aprendendo o conteúdo de uma forma divertida.”	A3: “Com certeza. Além de variar a forma de aprendizado, faria com que o aluno se interessasse em jogar e conseqüentemente, estaria aprendendo o conteúdo de uma forma divertida.”	18,75 %	Cultura Lúdica
A7: “Sim, ... aprendizado com diversão ...”	A7: “Sim, pois é uma maneira de estimular o aprendizado com diversão, dos alunos!”		
A13: “Sim, ... aulas ... mais divertidas ...”	A13: “Sim, as aulas se tornam mais divertidas, ajuda no pensamento, na interação social e até na emoção.”		

A6: “Sim, seria um ótimo método didático ...”	A6: “Sim, seria um ótimo método didático para ajudar pessoas que tem dificuldade na matéria.”	12,5%	Didático
A11: “Sim, ... didático.”	A11: “Sim, pois iria se tornar ainda mais didático.”		
A9: “Sim, ... muito satisfatório ...”	A9: “Sim, seria algo muito satisfatório sair um pouco da rotina e se divertir fazendo aquilo que nos ajuda diariamente.”	12,5%	Satisfatório
A12: “Concerteza, ... satisfação em estudar ...”	A12: “Concerteza, pois a partir daí fará com que o aluno sinta uma satisfação em estudar determinado conteúdo por mais que ele sinta uma dificuldade no mesmo		
A15: “Sim, ... divulgar esse material ... oportunidade ...”	A15: “Sim, e não só os meus. Seria muito importante divulgar esse material para que outros tivessem a oportunidade que eu tive.”	6,25%	Tornar público
Contribuição dos jogos na aprendizagem na visão dos alunos			
Unidades de registros	Unidades de contextos	Frequências	Categorias
A1: “Sim, ... o jogo serve como um tipo de revisão ...”	A1: “Sim, na minha concepção o jogo serve como um tipo de revisão só que de uma forma prazerosa.”	6,25%	Revisar
A2: “Sim... o exercício de criação, expandiu um quadro de possibilidades de aprendizagem m...”	A2: “Sim. Os jogos lapidados possibilitaram a nós uma fonte prática acerca dos conteúdos trabalhados. Com isso, além de construir o jogo, vivenciamos momentos de correção dos mesmos, onde o nosso conhecimento somado ao exercício de criação, expandiu um quadro de possibilidades de aprendizagem sobre os conteúdos.”	18,75 %	Contributos da construção
A10: “Sim, ao desenvolver esses jogos ... vem o resultado que é compreender o conteúdo.”	A10: “Sim, ao desenvolver esses jogos tive que estudar mais o conteúdo e discutir com os colegas, nessa ação de estudar e discutir vem o resultado que é compreender o conteúdo.”		
A16:” sim ... ao montar o	A16: “sim, sim, na execução das atividades, ao montar o jogo, logo após desenvolvido, foi um		

jogo, ... pudemos aprender ainda mais ...”	percurso incrível e em que todos pudemos aprender ainda mais a cada detalhe no melhoramento do jogo!.”		
A3: “Sim, facilitou e contribuiu muito. ... “	A3: “Sim, facilitou e contribuiu muito. Essa dinâmica fez com que eu dominasse os conteúdos que estavam nas cartas (corrida espacial).”	18,75 %	Facilidade
A11: “Sim, ... facilitou ... o conteúdo abordado.”	A11: “Sim, pois facilitou ainda mais a fixar o conteúdo abordado.”		
A14:” “Sim ... foi possível aprender de uma maneira mais fácil ...”	A14: “Sim e muito. Através no jogo foi possível aprender de uma maneira mais fácil e prática os conteúdos matemáticos que antes eram difíceis.”		
A4: “Sim, ... despertou um interesse maior pelo conteúdo.”	A4: “Sim, melhorou mais o aprendizado e despertou um interesse maior pelo conteúdo.”	12,5%	Interesse
A12: “Contribuiu bastante, ... consegui me interessar mais, ... “	A12: “Contribuiu bastante, pois ao mesmo tempo em que estava praticando o jogo consegui me interessar mais, conseguindo me desenvolver cada vez melhor no conteúdo que o determinado jogo aborda.”		
A5:” Sim. De uma forma muito mais ... divertida, ...”	A5:” Sim. De uma forma muito mais dinâmica e divertida, para um melhor aprendizado.”	31,25 %	Diversão
A6: “Ajudou bastante, ... nada melhor do que aprender ... brincado.	A6: “Ajudou bastante, considero até uma frase dita por alguns estudantes que testaram o jogo, frase esta que nos diz o seguinte: nada melhor do que aprender um conteúdo brincado.		
A8: “Contribuiu, ... se tornou divertido”	A8: “Contribuiu, com os jogos o aprendizado em conteúdos matemáticos se tornou divertido”		
A9:” Sim, ... aprendizado junto com diversão ...”	A9:” Sim, estes jogos trazem o aprendizado junto com diversão é algo que ajuda a exercitarmos o raciocínio sobre o devido assunto aplicado.”		
A15:” Sim. ... aprender	A15:” Sim. A experiência de conseguir aprender enquanto se diverte me deixa muito animado e poder participar da criação deixa-me em puro		

enquanto se diverte...”	êxtase. O jogo é muito bom e contribui bastante com o aprender.”		
A7:” Sim, ... contribuir para meu desenvolvimento, e me estimular a ser cada vez melhor, ...”	A7:” Sim, pois ajudou a despertar ainda mais o interesse em matemática, por ser divertido e competitivo, Além de contribuir para meu desenvolvimento, e me estimular a ser cada vez melhor, a pensar com criatividade.	12,5%	Superação
A13:” Sim. Me desenvolvi ... querendo me superar a cada fase.”	A13:” Sim. Me desenvolvi buscando melhorar e aprender em cada conteúdo querendo me superar a cada fase.”		
Clareza das regras e sua harmonização com os conteúdos propostos (Alunos)			
Unidades de registros	Unidades de contextos	Frequências	Categorias
A1:” Sim, são regras claras ...”	A1:” Sim, são regras claras e fáceis de compreender.”	81,25 %	Confirmações positivas
A2: “Sim”	A2:” Sim.”		
A3: “ ... são ”	A3:” Sim, são.”		
A4:” Sim, às regras são claras ...”	A4:” Sim, às regras são claras e facilmente de entendê-las.”		
A5:” Sim ...”	A5:” Sim, condizem.”		
A6:” Sim.”	A6:” Sim.”		
A7:” Sim !”	A7:” Sim !”		
A8:”Sim”	A8:”Sim”		
A9:” Sim, todas claras ...”	A9:” Sim, todas claras e estão relacionados a seus devidos assuntos.”		
A13:” sim”	A13:” sim”		
A14:” Sim.”	A14:” Sim.”		
A15:” Com toda certeza! ...”	A15:” Com toda certeza! As regras são claras e diretas.”		
A16:” Sim, ... regras bem claras ...”	A16:” sim sim, tudo foi bem esquematizado, foram feitas estratégias para deixar as regras bem claras para o melhor entendimento do jogo, e o conteúdo proposto a ser aprendido foi baseado com regras postas no jogo, de acordo com o conteúdo.		
A10: “... são claras e sucintas ...”	A10:” As regras são claras e sucintas, pois elas foram vistas, modificadas e revistas para a maior compreensão de todos que for manusear.”		

foram vistas, modificadas e revistas ...”			
A11:” Sim, ... facilitam ainda mais a fixação ... aprendemos mais.”	A11:” Sim, com as regras facilitam ainda mais a fixação do conteúdo e consequentemente aprendemos mais.”	12.5%	Caráter educativo
A12: “...Sim ... regras bem claras	A12:” Sim, o jogo que foi desenvolvido trouxe regras bem claras e que são rapidamente entendidas pelos praticantes para ajudar na compreensão do jogo e aprender o conteúdo que é o principal objetivo de forma descontraída.		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

APÊNDICE O – Jogo 01 - CORRIDA ESPACIAL

1 - APRESENTAÇÃO:

O jogo Corrida Espacial foi construído tomando como base uma aliança entre jogos de cartas e jogos de tabuleiros que são parte da cultura de alguns grupos sociais. A construção desencadeou compreensão de outros conteúdos matemáticos e também associações cognitivas no que diz respeito à cooperação, tomadas de decisões individuais e em grupo, divisão de atividades dentre outros. O conteúdo principal envolvido trata de Geometria espacial: reconhecimento de sólidos e cálculos de áreas e volumes. O jogo Corrida Espacial se trata de um recurso que pode atrair a atenção de alunos tanto para sua construção quanto para sua utilização.

2 – CONTEÚDO: Geometria Espacial

3 – OBJETIVOS DO JOGO:

- Identificar e conceituar os sólidos geométricos (prisma, esfera, pirâmide, cilindro e cone) bem como os entes que o compõe e que fazem parte de sua construção (aresta, vértice, face, altura, apótema, raio e outros)
- Calcular áreas, volumes e outros elementos presentes na estrutura desses sólidos geométricos.

4 – MATERIAIS UTILIZADO PARA A CONSTRUÇÃO DO JOGO COM OS ALUNOS:

- 10 folhas de papel cartão de dimensões 48cm x 66cm (02 vermelhas, 02 azuis, 02 amarelas, 02 verdes e 02 rosas) para confeccionar os 75 cartões
- 10 folhas A4 sulfite (comum) - gramatura: 75g/m² para imprimir as perguntas;
- 05 folhas A4 sulfite - gramatura: 120g/m² para confecção dos gabaritos;
- 01 folha A4 sulfite - gramatura: 120g/m² para a confecção do tabuleiro;
- 05 pinos confeccionados nos formatos dos sólidos geométricos confeccionados na impressora 3D;
- 16 selos com formatos de prisma, esfera, pirâmide, cilindro e cone.

5 – DESCRIÇÃO

Os papéis cartões coloridos deverão ser utilizados para a confecção das cartas que trarão as perguntas sobre cada um dos sólidos geométricos. O vermelho trará as questões acerca do prisma, o azul cilindro, o amarelo pirâmide, verde cone e o rosa esfera. Cada cartão tem dimensões 6 cm x 10 cm e trazem questões sobre cálculo de área, volume e de outros elementos presentes nas estruturas desses sólidos geométricos. Na frente da carta deverá constar o selo do sólido geométrico a que esta se refere e no verso a pergunta extraída de uma das folhas A4 comum onde foram impressas. Será um total de 15 cartas para cada sólido geométrico, consequentemente 15 perguntas para cada sólido.

Ainda com os papéis coloridos será confeccionado um dado de seis faces que conterà em cada uma das cinco faces um dos sólidos geométricos e na sexta face o nome do jogo.

6 – REGRAS

- O jogo terá duração de 2 horas aulas;
- Cada partida contará com cinco duplas escolhidas aleatoriamente;
- Cada dupla terá um tempo de quatro minutos para responder à questão;
- Caso acerte a resposta a dupla continua jogando;
- A cada erro a vez passa para a dupla seguinte, sempre seguindo a ordem descrita no tabuleiro
- Ganha o jogo a dupla que acerta primeiro as cinco perguntas ou estiver mais a frente no tabuleiro caso encerre as 02 horas aulas.

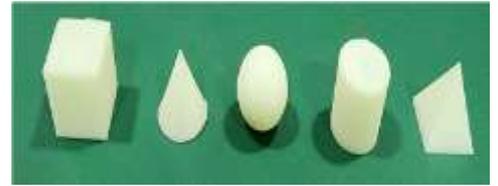
7 - JOGANDO

O professor que terá o papel de mediador durante o jogo convidará cinco duplas. Cada dupla formada ficará intitulada com o nome de um sólido geométrico (prisma, esfera, pirâmide, cilindro e cone). A escolha do sólido será aleatória. Um integrante da dupla, escolhido pelo mediador arremessará o dado que contém em uma de suas faces o nome do jogo e nas outras a representação espacial (imagem) e nome dos referido sólido geométrico. A face que ficar voltada para cima define o sólido que o grupo ficará. Assim será feito com os demais participantes até que todas as cinco duplas estejam com um sólido diferente.

Montados os grupos, o jogo iniciará seguido a ordem dos sólidos geométricos estabelecida no tabuleiro. Primeiro prisma, em seguida cilindro, depois pirâmide, depois cone e por fim esfera. Importante destacar que cada dupla terá a sua frente um bloco com 15 cartas que trazem consigo perguntas acerca do cálculo de área, volume e outras sobre este sólido geométrico. O grupo que vai iniciar o jogo retira aleatoriamente do seu bloco de cartas uma e deve resolver a questão proposta no quadro no tempo máximo de 4 minutos, oportunizando os integrantes dos outros grupos assistirem a resolução e o professor (mediador) fará as ponderações e dirá se a questão está certa ou errada. O mesmo terá a sua disposição os cartões-respostas, referente as perguntas contidas nos cinco blocos dos sólidos geométricos.

O jogo possui ainda um tabuleiro com cinco colunas, uma para cada sólido geométrico e quatro casas que separam a linha de partida e de chegada. Vence o jogo a dupla que conseguir acertar cinco questões primeiro. Caso até o final do tempo uma dupla não tenha acertado cinco perguntas ou se esgotem as perguntas, vencerá o jogo a dupla que estiver mais à frente no tabuleiro.





APÊNDICE P – Jogo 02 – GIRO DA MATEMÁTICA

1 - APRESENTAÇÃO:

O jogo “Giro da matemática” faz uso de um instrumento bem conhecido dos jogos de azar, a roleta, e se assemelha também a alguns jogos de programas famosos de tv como o “roda a roda” do SBT. A motivação principal da utilização da roleta para esse jogo é que existe uma no centro do mercado e que sempre despertou a nossa curiosidade.

2 – CONTEÚDO: Geometria Plana.

3 – OBJETIVOS:

- Compreender os conceitos, classificação e propriedades das principais figuras planas: Quadrado, retângulo, triângulo, trapézio, losango, paralelogramo e círculo;
- Calcular o perímetro e área de figuras planas.

4 – MATERIAIS UTILIZADO PARA A CONSTRUÇÃO DO JOGO COM OS ALUNOS:

- 03 folhas de papel veludo (uma amarela, uma branca e a outra azul)
- Uma folha de isopor 15 mm;
- 14 palitos de dentes;
- Impressão colorida de um círculo de 26 cm de diâmetro dividido em 13 setores de mesmo arco, cada um contendo as frases: Avance 01 casa, passou a vez, ..., volte ao início;
- 30 envelopes 11cm X 8cm;
- Um filtro de ar condicionado;
- 01 Hand Spinner (é um brinquedo que pode ser girado entre os dedos das mãos);
- 10 folhas A4 sulfite (comum) - gramatura: 75g/m² para imprimir as 30 afirmações e 30 respostas.
- Uma folha A4 contendo o gabarito (verdadeiro ou falso)

5 – DESCRIÇÃO

Utilizando o isopor e o papel veludo constrói-se a base da roleta. Em seguida, pega-se a impressão (frente da roleta) divididas em 13 setores de mesmo arco e coloca-se sobre uma base de isopor, revestindo sua lateral com papel veludo. O próximo passo é acoplar o círculo (roleta) a sua base utilizando o Hand Spinner para possibilitar o giro. Em seguida fixamos 13 palitos nas bordas dos círculos e um fora, com um pedaço de papel preso para possibilitar o atrito com os demais palitos.

Em cada envelope será colocada uma afirmação que deverá ser julgada quanto a verdadeira ou falsa. Todos esses envelopes estarão presos no filtro de ar condicionado.

O jogo dispõe ainda de um tabuleiro, cinco pinos e um dado.

6 – REGRAS

- O Jogo tem duração de duas horas aulas;
- A partida deverá conter no máximo cinco duplas de jogadores e no mínimo duas duplas;

- Cada representante da dupla jogará o dado para cima e o participante que tirar o maior número iniciará o jogo;
- Cada dupla terá um tempo de trinta segundos para apresentar a resposta;
- Se o participante acerta a resposta, a roleta deverá ser rodada e o participante deve seguir a orientação indicada pela mesma e continuar jogando até que erre a resposta e a vez passe para o outro participante;
- O participante será consagrado vitorioso quando atingir a chegada que acontece quando ele avança dez casas a contar da sua partida ou estiver mais à frente no tabuleiro caso encerre o tempo do jogo ou os envelopes.

7 - JOGANDO

O professor, que será o mediador do jogo, convidará 05 duplas para jogar. Um representante da dupla jogará o dado e aquele que tirar a maior pontuação iniciará o jogo. E assim segue para as outras duplas, elencando-se quem ficará em segundo, terceiro, quarto e quinto lugar na ordem de participação.

A dupla inicia o jogo escolhendo um envelope dentre os 30, entrega ao professor que em seguida lê a afirmativa que a dupla deverá julgar como verdadeira ou falsa e explicar o porquê no tempo de 30 segundos. Em seguida o professor diz se a resposta e a justificativa estão corretas ou não. Se a resposta estiver correta um dos integrantes da dupla irá girar a roleta e proceder com o comando que esta apresentar e continuar jogando caso continue acertando. Se a resposta estiver errada, este passará a vez para a próxima dupla.

Vencerá o jogo a dupla que primeiro atingir a chegada ou estiver mais à frente no tabuleiro quando o tempo do jogo encerrar ou acabarem os envelopes.



APÊNDICE Q – Jogo 03 – TRILHA PROBABILÍSTICA

1 - APRESENTAÇÃO:

O jogo “trilha probabilística” foi inspirado nos jogos de trilhas e cartas com finalidade de trabalhar de uma forma mais leve, interativa e divertida o conteúdo de probabilidade no Ensino Médio.

2 – CONTEÚDO: Probabilidade

3 – OBJETIVOS:

- Compreender os conceitos de evento, espaço amostral e outros;
- Calcular a probabilidade de um experimento equiprovável e outros casos de probabilidade;
- Reconhecer as diferentes formas (percentual, decimal e fracionaria) de se atribuir o resultado do cálculo probabilístico.

4 – MATERIAL UTILIZADO PARA A CONSTRUÇÃO DO JOGO COM OS ALUNOS:

- 09 folhas de papel cartão de dimensões 48cm x 66cm (04 azuis, 03 verdes e 02 vermelhas);
- Impressão da trilha após a arte criada no computador pelos alunos;
- 01 cartolina 150g - 50cm x 66cm;
- 01 caixa de pincel;
- 01 dado;
- 03 peões;
- Folhas A4 para impressões de perguntas e respostas e para os alunos usarem como rascunho.

5 – DESCRIÇÃO

O jogo a trilha probabilística é composto de uma trilha cuja a arte foi criada pelos próprios alunos. Esta trilha consta de três fases. A primeira fase representada pela cor azul intitulada de fácil e formada por 12 casas; a segunda fase representada pela cor verde intitulada de intermediária e formada por 5 casas e a terceira fase representada pela cor vermelha intitulada de difícil e formada por 3 casas.

Foram confeccionados com os papéis azuis 24 cartas que trazem de um lado uma pergunta e no verso a resposta dessa pergunta. Com os papéis verde foram confeccionadas 20 cartas que também trazem de um lado uma pergunta e no verso a resposta dessa pergunta. E com os papéis vermelhos foram confeccionadas 15 cartas que também trazem de um lado uma pergunta e no verso a resposta dessa pergunta. Cada carta deve ser colocada dentro de um envelope de mesma cor. As perguntas e respostas de cada carta foram impressas numa folha A4 e coladas nas mesmas.

Cada fase do jogo é contemplada com questões do assunto: probabilidade com níveis de complexidades diferentes. Os envelopes/cartas azuis trazem questões fáceis, os envelopes/cartas verdes trazem questões medianas e os envelopes/cartas vermelhos(as) trazem as questões consideradas difíceis que foram pesquisadas e retiradas pelos alunos de livros e internet.

O jogo ainda conta com um dado, três peões e três quartetos de alternativas A, B, C e D, com formato circular com 10 cm de diâmetro que foram confeccionadas com as cartolinas, pinceis e sobras dos papéis cartões, conforme figura z, que deverão ser expostas pelas duplas ao término do tempo de cada pergunta.

6 – REGRAS

- O Jogo tem duração de duas horas aulas;
- A partida deverá conter no máximo 03 duplas de jogadores;
- O tempo de resolução de cada questão é de: 30 segundos para as questões da fase 1 (cor azul); 1,5 minutos para as questões da fase 2 (cor verde) e 2,5 minutos para as questões da fase 3 (cor vermelha);
- Na fase 1, as perguntas (envelopes/cartas azuis) serão feitas pelo professor as três duplas que apenas deverão apresentar a alternativa que entendem ser a correta. Aquela dupla que acertar avança uma casa.
- Quando uma dupla chegar a fase 2, esta por sua vez acessará o bloco de cartas verdes e escolherá uma pergunta e no tempo permitido apresentará alternativa e a sua resposta no rascunho;
- O mesmo acontecerá quando cada dupla atingir a fase 3.
- Cada acerto permite avançar apenas uma casa;
- Proibido usar qualquer tipo de aparelho (calculadora, celular) para as resoluções;
- Será desclassificado o jogado que não tiver mais a sua disposição perguntas para a fase a que pertença.
- Ganha quem primeiro atingir a chegada ou estiver mais a frente caso acabe o tempo do jogo ou as cartas.

7 - JOGANDO

O professor que será o mediador do jogo começa convidando três duplas para participar do jogo. Inicialmente começa explicando a distribuição da trilha, sua composição, fases e as perguntas e tempo de respostas para cada uma delas.

O mediador inicia o jogo escolhendo uma pergunta do bloco de cartas azuis e direciona as três duplas. As duplas tem um tempo de 30 segundos para apresentarem a penas a alternativa correta. Caso acertem, avançam uma casa, caso errem, permanecem onde estão. Assim continua fazendo até que a(s) dupla(s) acesse(m) a fase 2. Quando isso acontecer, a dupla agora escolhe um envelope/carta de cor verde que trará consigo uma pergunta que a referida dupla terá um tempo de 1,5 minutos para apresentar a alternativa correta e o rascunho com sua resolução. Caso a resposta esteja correta a dupla avançará uma casa. Caso a resposta ou resolução estejam incorretas, a dupla permanecerá onde está. O mesmo acontecerá quando alguma dupla acessar a fase 3. Ela escolherá uma carta do bloco de envelopes/cartas vermelhas que trará consigo uma pergunta. Esta dupla terá um tempo de 2,5 minutos para apresentar a alternativa correta e o rascunho com a resolução. Caso a resposta esteja correta a dupla avançará uma casa. Caso a resposta ou resolução estejam incorretas, a dupla permanecerá onde está. Vencerá o jogo a dupla que acessar primeiro o círculo de chegada ou estiver mais à frente na trilha caso acabe o tempo do jogo ou encerrem as perguntas.

Ao final do jogo o professor deve resolver no quadro as questões que os alunos erraram ou não conseguiram resolver.



ANEXO I – Registros dos momentos de confecção dos jogos



Fonte: Acervo do autor



Fonte: Acervo do autor



Fonte: Acervo do autor



Fonte: Acervo do autor



Fonte: Acervo do autor



Fonte: Acervo do autor

ANEXO II – Registros dos momentos de apresentação da primeira versão dos jogos

Figura - Apresentação do Jogo - A corrida espacial



Fonte: Acervo do autor

Figura - Jogo - A corrida espacial



Fonte: Acervo do autor

Figura - Apresentação do Jogo - Trilha Probabilística



Fonte: Acervo do autor

Figura - Jogo - Trilha Probabilística



Fonte: Acervo do autor

Figura - Apresentação do Jogo - Giro Matemático



Fonte: Acervo do autor

Figura - Jogo - Giro Matemático



Fonte: Acervo do autor

ANEXO III – Registros dos momentos de avaliação dos jogos



ANEXO IV – Perguntas – Jogo 01 – Corrida Espacial

PRISMA

1ª) Um prisma de base quadrangular possui volume igual a 54cm^3 . Determine sua altura sabendo que ela corresponde ao dobro da medida da aresta da base.

2ª) Qual o volume de um prisma (em m^3) de base retangular com 500 centímetros de largura, 2 metros de comprimento e 7 metros de altura?

3ª) Qual o volume de um cubo de aresta 3cm?

4ª) Qual a extensão (comprimento) de um paralelepípedo retângulo com 25 metros de largura, 3 metros de altura e 1350 metros cúbicos de volume?

5ª) Qual a área total de um prisma de base retangular cujas dimensões?

6ª) Um prisma cuja base é um octógono regular, a área da base mede 15cm^2 e o volume 225cm^3 . Qual é a altura desse prisma?

7ª) Um prisma tem base formada por um triângulo retângulo com catetos medindo 3m e 4m. Sabendo que a altura desse prisma é de 10m, qual o seu volume?

8ª) O volume de um paralelepípedo retângulo é igual a 33cm^3 . Duas de suas dimensões medem 2cm e 3cm. Calcule a terceira dimensão.

9ª) A soma das arestas de um paralelepípedo retângulo é 30m. Calcule o seu volume, sabendo que as dimensões são números consecutivos.

10ª) Quanto mede as dimensões de um prisma sendo elas todas iguais, e o mesmo possui um volume de 343m^3 .

PIRÂMIDE

1ª) Qual o volume de uma pirâmide de base quadrada com lado 9cm e altura 4cm?

2ª) Uma pirâmide reta possui base quadrada, com 3 metros de lado e volume 24m^3 , quanto mede a altura dessa pirâmide?

3ª) Quanto mede a área lateral de uma pirâmide de base quadrangular de 6cm de lado e altura igual a 4cm?

4ª) Qual o volume de uma pirâmide de base retangular de lados medindo 8cm e 4cm e altura 6cm?

5ª) Uma pirâmide de base quadrada possui volume igual a 375 cm^3 e altura igual a 15 cm. Qual o valor da área da base dessa pirâmide?

6ª) Qual o volume de um tetraedro de altura 20cm sabendo que um de seus triângulos tem área igual a 15cm^2 ?

7ª) Qual o volume de uma pirâmide base hexagonal de aresta 4cm e altura 10cm?

8ª) Qual a área total de tetraedro regular cuja aresta da base mede 2cm?

9ª) Qual o volume de uma pirâmide que possui base formada por um triângulo retângulo que tem catetos medindo 6 centímetros e 8 centímetros e possui altura igual a 10 centímetros?

10ª) Quanto mede a área total de uma pirâmide de base quadrangular de 12m de lado e altura medindo a 8m?

CILINDRO

1ª) Qual o volume de um cilindro de raio 2cm e altura 3cm? ($\pi = 3$)

2ª) Qual deve ser a altura de um cilindro para que ele tenha volume igual a 7500cm^3 e raio igual a 5cm? ($\pi = 3$)

3ª) Qual é o volume de um cilindro cuja altura é igual ao dobro de seu raio? (expresse a resposta em função do raio)

4ª) O diâmetro de um cilindro é de 1,20 metros e sua altura é de 1,40 metros, então o volume desse cilindro é de? ($\pi = 3$)

5ª) A área da base de um cilindro é de $36\pi\text{cm}^2$. Se a altura desse cilindro é de 5cm, seu volume, é de?

6ª) Qual o diâmetro de um cilindro de altura 5cm e volume 735cm^3 ? ($\pi = 3$)

7ª) Qual o volume de um cilindro de raio 4cm e altura medindo o dobro do raio?

8ª) Um cilindro reto, cujo diâmetro da base mede 20cm e altura $50\pi\text{cm}$, qual a metade do volume desse cilindro?

9ª) Se a área lateral de um cilindro vale $500\pi\text{cm}^2$ e sua altura mede 10cm, qual o volume desse cilindro? ($\pi = 3$)

10ª) Um cilindro tem volume igual a $1000\pi\text{cm}^3$ e diâmetro da base igual a 10cm. Quanto vale a área total desse cilindro?

CONE

1ª) Qual o volume de um cone de raio 2cm e altura 6cm? ($\pi = 3$)

2ª) Qual o valor do raio de um cone para que ele tenha altura 9cm e volume 225cm^3 ? ($\pi = 3$)

3ª) Qual é o volume de um cone cuja altura é igual ao triplo de seu raio? (expresse em função do raio)

4ª) O diâmetro da base de um cone é de 40cm e sua altura é de 18cm, então o volume desse cone é de? ($\pi = 3$)

5ª) A área da base de um cone vale $15\pi\text{cm}^2$. Se a altura desse cone é de 9 cm, quanto vale seu volume?

6ª) Qual a altura de um cone de diâmetro 16cm e volume 512cm^3 ?

7ª) Qual o volume de um cone de raio e altura medindo 10cm? ($\pi = 3$)

8ª) Qual a área lateral de um cone cujo diâmetro da base mede 10cm e a geratriz 4 cm? ($\pi = 3$)

9ª) Qual o valor do raio de um cone de altura 3cm e volume $300\pi\text{cm}^3$?

10ª) Qual a área total de um cone cujo diâmetro da base mede 6cm e altura 5 cm? ($\pi = 3$)

ESFERA

1ª) Qual é a área de uma esfera cujo raio mede 10cm? ($\pi = 3$)

2ª) Uma esfera possui área igual a 1728cm^2 . Qual a medida do seu raio? ($\pi = 3$)

3ª) Qual o volume de uma esfera que possui um raio interno de 2m? ($\pi = 3$)

4ª) Calcule a medida do raio de uma esfera cujo volume é igual a 4000cm^3 ($\pi = 3$)

5ª) A área da base de um cone vale $15\pi\text{cm}^2$. Se a altura desse cone é de 9 cm, quanto vale seu volume?

6ª) Qual o diâmetro de uma esfera com volume 500cm^3 ? ($\pi = 3$)

7ª) Qual a área de um fuso de 45° em uma esfera de 10 cm de raio?

8ª) Qual volume de uma esfera, sabendo que a área de sua superfície é igual a $36\pi\text{cm}^2$?

9ª) Qual o valor do raio de um cone de altura 3cm e volume $300\pi\text{cm}^3$?

10ª) Qual a área total de um cone cujo diâmetro da base mede 6cm e altura 5 cm? ($\pi = 3$)

ANEXO V – Gabarito – Jogo 01 – Corrida Espacial

GABARITO – CORRIDA ESPACIAL

PRISMA	PIRÂMIDE	CILINDRO	CONE	ESFERA
1ª) $H = 6\text{cm}$	1ª) $V = 108\text{cm}^3$	1ª) $V = 36\text{cm}^3$	1ª) $V = 24\text{cm}^3$	1ª) $A = 1200\text{cm}^2$
2ª) $V = 70\text{m}^3$	2ª) $H = 8\text{m}$	2ª) $H = 100\text{cm}$	2ª) $R = 5\text{cm}$	2ª) $R = 12\text{cm}$
3ª) $V = 27\text{cm}^3$	3ª) $A_L = 60\text{cm}^2$	3ª) $V = 2\pi r^3$	3ª) $V = \pi \cdot r^3$	3ª) $V = 32\text{m}^3$
4ª) $R = 18\text{m}$	4ª) $V = 64\text{cm}^3$	4ª) $V = 1,512\text{m}^3$	4ª) $V = 7200\text{cm}^3$	4ª) $R = 10\text{cm}$
5ª) $A_T = 22\text{m}^3$	5ª) $A_B = 75\text{cm}^2$	5ª) $V = 45\pi\text{cm}^3$	5ª) $V = 45\pi\text{cm}^3$	5ª) $V = 2\text{cm}^3$
6ª) $H = 15\text{cm}$	6ª) $V = 100\text{cm}^3$	6ª) $H = 8\text{cm}$	6ª) $H = 8\text{cm}$	6ª) $D = 10\text{cm}$
7ª) $V = 60\text{m}^3$	7ª) $V = 80\sqrt{3}\text{m}^3$	7ª) $V = 1000\text{cm}^3$	7ª) $V = 1000\text{cm}^3$	7ª) $A = 50\pi\text{cm}^2$
8ª) $R = 5,5\text{cm}$	8ª) $A = 4\sqrt{3}\text{m}^2$	8ª) $A_L = 60\text{cm}^2$	8ª) $A_L = 60\text{cm}^2$	8ª) $V = 36\pi\text{cm}^3$
9ª) $V = 990\text{m}^3$	9ª) $V = 80\text{cm}^3$	9ª) $R = 10\text{cm}$	9ª) $R = 10\text{cm}$	9ª) $R = 21\%$
10ª) $R = 7\text{m}$	10ª) $A_T = 384\text{m}^2$	10ª) $A_T = 450\pi\text{cm}^2$	10ª) $A_T = 63\text{cm}^3$	10ª) $V = 2\text{m}^3$

ANEXO VI – Perguntas – Jogo 02 – Giro da Matemática

**1º) Em um losango as diagonais sempre são congruentes.
(V ou F)**

**2º) Todos os lados do losango são iguais.
(V OU F)**

**3º) Em um trapézio com bases de comprimento 8 cm e 12 cm, e altura 7 cm, a área é igual a 70 cm².
(V OU F)**

**4º) Quanto aos lados os triângulos podem ser classificados como: acutângulo, retângulo e obtusângulo.
(V OU F)**

**5º) Um círculo é uma figura plana com todos os pontos da circunferência equidistantes de um ponto chamado centro.
(V OU F)**

**6º) Em um losango com diagonais de medidas 6 cm e 8 cm, a área é igual a 36 cm².
(V OU F)**

**7º) Em um círculo de raio 8 cm, o comprimento da circunferência é igual a 16 π cm.
(V OU F)**

**8º) Um pentágono regular possui todos os ângulos internos com medidas iguais a 108 graus.
(V OU F)**

**9°) Todo paralelogramo é um quadrado.
(V OU F)**

**10°) O perímetro de um quadrado pode ser calculado multiplicando-se o comprimento de um lado por 4.
(V OU F)**

**11°) Em um losango com diagonais de medidas 10 cm e 6 cm, a área é igual a 24 cm².
(V OU F)**

**12°) Em um paralelogramo, a base mede 10 cm e a altura mede 3 cm. A área do paralelogramo é 27 cm².
(V OU F)**

**13°) Em um quadrado, a diagonal é igual ao dobro do lado.
(V OU F)**

**14°) Um quadrado é sempre um retângulo, mas nem todo retângulo é um quadrado.
(V OU F)**

**15°) Um losango tem diagonais de comprimento 16 cm e 20 cm. O perímetro do losango é 72 cm.
(V OU F)**

**16°) Um triângulo com lados de comprimento 3 cm, 4 cm e 5 cm tem um perímetro de 12 cm.
(V OU F)**

**17°) Em um triângulo equilátero, todas as alturas são congruentes.
(V OU F)**

**18°) Em um círculo, todas as cordas têm a mesma medida.
(V OU F)**

**19°) Um quadrado tem um lado de comprimento 8 cm. O perímetro do quadrado é 32 cm.
(V OU F)**

**20°) A área de um círculo pode ser calculada multiplicando-se π pelo quadrado do raio.
(V OU F)**

**21°) A área de um círculo com raio 7 cm é maior que a área de um círculo com raio 5 cm.
(V OU F)**

**22°) A área de um círculo com raio 15 cm é o triplo da área de um círculo com raio 5 cm.
(V OU F)**

**23°) Um quadrado tem área de 36 cm^2 , logo o comprimento de um dos lados do quadrado é 6 cm.
(V OU F)**

**24°) Em um triângulo equilátero, cada lado mede 6 cm. O perímetro do triângulo é 9 cm.
(V OU F)**

**25°) Um losango tem diagonais de comprimento 12 cm e 16 cm, logo o perímetro do losango é 48 cm.
(V OU F)**

**26°) A área de um círculo com raio 10 cm é o dobro da área de um círculo com raio 5 cm.
(V OU F)**

**27°) Um trapézio pode ter dois ângulos retos.
(V OU F)**

**28°) Um círculo é uma figura plana com ângulos internos.
(V OU F)**

**29°) Um losango possui dois pares de lados paralelos.
(V OU F)**

**30°) Existe um quadrado que é também um círculo.
(V OU F)**

**31°) Um paralelogramo possui 3cm de base e o dobro de altura, logo sua área é igual a 20cm².
(V OU F)**

**32°) O círculo é uma figura geométrica plana, que possui raio (1) correspondente à medida da distância entre o centro da figura até sua extremidade.
(V OU F)**

**33°) Para se encontrar o perímetro de uma figura plana basta somar todos os lados desta figura e dividir por dois.
(V OU F)**

**34°) Os quadriláteros notáveis são os quadriláteros convexos que apresentam pelo menos dois lados paralelos, como o trapézio, a triângulo e o quadrado.
(V OU F)**

**35°) O losango formado por quatro lados junto com o quadrado e o retângulo, é considerado um paralelogramo.
(V OU F)**

36°) A área é o tamanho da superfície da figura, e o valor da mesma será sempre em uma determinada unidade elevada ao quadrado. Ex: cm^2 , m^2 ou km^2 .

**37°) Um retângulo com base de 3 cm e altura de 10 cm tem área correspondente a 5 cm^2 .
(V OU F)**

**38°) A geometria plana estuda figuras planas, como também os conceitos primitivos de ponto, reta e plana.
(V OU F)**

**39°) Um triângulo equilátero cuja área mede 12cm^2 e altura 6 cm tem como base 4 cm.
(V OU F)**

**40°) Um quadrado que possui perímetro de 40cm, a área será igual a 100cm^2 .
(V OU F)**

**41°) As figuras planas não são nomeadas com relação a quantidade de ângulos e lados que cada uma possui.
(V OU F)**

**42°) O círculo não é considerado um polígono, mas é uma figura plana de grande importância.
(V OU F)**

**43°) Quando a área de um quadrado for 81cm^2 seu lado medirá 9cm
(V OU F)**

**44°) A área do retângulo é dada pelo produto de todos os seus lados.
(V OU F)**

**45°) O círculo é todo o contorno que delimita a circunferência, e a circunferência é a região que fica limitada pelo círculo.
(V OU F)**

**46°) Um círculo que apresenta 3cm de raio terá área igual a $9\pi\text{cm}^2$.
(V OU F)**

**47°) Os paralelogramos são quadriláteros que possuem os lados opostos paralelos.
(V OU F)**

**48°) Um losango com cada lado igual a 2cm terá o perímetro igual a 8cm .
(V OU F)**

**49°) A soma dos ângulos externos de um paralelogramo é diferente da soma dos ângulos externos de um triângulo.
(V OU F)**

**50°) O quadrado é considerado um tipo de retângulo, assim como todo retângulo pode ser considerado um quadrado.
(V OU F)**

**51°) Ao traçar um segmento de reta de um vértice ao vértice oposto em um quadrado, este será dividido em dois triângulos retângulos, de mesma área.
(V OU F)**

**52°) Em um retângulo de base 10cm e altura de 5cm o perímetro será de 40cm.
(V OU F)**

**53°) A linha que une dois vértices não consecutivos de um retângulo é chamada de diagonal.
(V OU F)**

**54°) A área de um losango que possui diagonal maior medindo 10 cm e diagonal menor medindo 7 cm vale 35cm^2 .
(V OU F)**

**55°) O paralelogramo não possui nenhum ângulo reto.
(V OU F)**

**56°) O chamado trapézio retângulo recebe esse nome porque possui quatro ângulos retos de 90° .
(V OU F)**

**57°) Todos os retângulos são paralelogramos, mas nem todo paralelogramo é um retângulo.
(V OU F)**

**58°) Um trapézio cuja área vale 60cm^2 tem 10cm de altura e bases de 10 cm e 5 cm.
(V OU F)**

**59°) Os quadriláteros são figuras geométricas bidimensional formadas por lados, vértices, ângulos e diagonais.
(V OU F)**

**60°) O círculo é uma figura plana com infinitos lados.
(V OU F)**

ANEXO VII – Gabarito – Jogo 02 – Giro da Matemática

GABARITO – GIRO DA MATEMÁTICO

1°) falso	21°) verdadeiro	41°) falso
2°) verdadeiro	22°) falso	42°) falso
3°) verdadeiro	23°) verdadeiro	43°) verdadeiro
4°) falso	24°) falso	44°) falso
5°) verdadeiro	25°) falso	45°) falso
6°) falso	26°) falso	46°) verdadeiro
7°) verdadeiro	27°) verdadeiro	47°) verdadeiro
8°) verdadeiro	28°) falso	48°) verdadeiro
9°) falso	29°) verdadeiro	49°) falso
10°) verdadeiro	30°) falso	50°) falso
11°) falso	31°) falso	51°) verdadeiro
12°) falso	32°) falso	52°) falso
13°) falso	33°) falso	53°) verdadeiro
14°) verdadeiro	34°) falso	54°) verdadeiro
15°) falso	35°) verdadeiro	55°) falso
16°) verdadeiro	36°) verdadeiro	56°) falso
17°) verdadeiro	37°) falso	57°) verdadeiro
18°) falso	38°) verdadeiro	58°) falso
19°) verdadeiro	39°) verdadeiro	59°) verdadeiro
20°) verdadeiro	40°) verdadeiro	60°) verdadeiro

ANEXO VIII – Perguntas – Jogo 03 – Trilha Probabilística

FASE I

1ª) Se você escolher aleatoriamente uma letra do alfabeto, qual a probabilidade de selecionar uma vogal?

- a) $5/13$
- b) $7/13$.
- c) $7/26$
- d) $5/26$

2ª) Em uma urna há 12 bolas vermelhas, 5 bolas azuis e 3 bolas verdes. Sorteando uma bola ao acaso, qual a probabilidade de ser uma bola vermelha?

- a) $12/20$
- b) $5/20$
- c) $3/20$
- d) $1/4$

3º) Se lançarmos um dado, qual a probabilidade de obtermos um número maior que 4?

- a) $2/3$
- b) $\frac{1}{4}$
- c) $1/3$
- d) $3/2$

4ª) Se lançarmos uma moeda, qual a probabilidade do lado “cara” ficar voltado para cima?

- a) $1/3$
- b) $\frac{1}{2}$
- c) $\frac{1}{4}$
- d) $2/2$

5ª) Um restaurante está com 13 pessoas: 9 clientes e 4 garçons. Se escolhermos uma pessoa do local, aleatoriamente, qual a probabilidade de ser um cliente?

- a) $3/13$
- b) $9/13$
- c) $6/13$
- d) $7/13$

6ª) Se em uma turma é formada por 8 alunos do sexo feminino e 7 do sexo masculino e a professora escolher aleatoriamente um estudante para ir ao quadro um exercício, qual a probabilidade de ser selecionada uma aluna?

- a) $8/15$
- b) $7/15$
- c) $11/15$
- d) $13/15$

7º) Pedro e João combinaram de lançar uma moeda 4 vezes. Pedro apostou que, nesses 4 lançamentos, não apareceriam 2 caras seguidas; João aceitou a aposta. Quem tem maior chance de ganhar a aposta?

- a) Apenas João tem a chance de vitória.
- b) Pedro e João não tem como ganhar a aposta.
- c) Pedro e João têm a mesma chance de vitória.
- d) Apenas Pedro tem a chance de vitória.

8ª) No lançamento de um dado, qual a probabilidade de se obter um número que sair for par?

- a) 40%
- b) 0,25
- c) $1/3$
- d) $3/6$

9ª) A probabilidade de ocorrer no máximo uma cara em dois lançamentos de uma moeda é?

- a) 25%
- b) 0,1
- c) $1/2$
- d) 15%

10ª) Sorteando-se um número de 1 a 20, qual a probabilidade de que esse número seja múltiplo de 2?

- a) $1/5$
- b) $1/2$
- c) 0,75
- d) $2/6$

11ª) No caso do lançamento de um dado, o espaço amostral, geralmente indicado pela letra S, seria:

- a) $S = \{1,2,3,4\}$
- b) $S = \{1,2,3,4,5,6\}$
- c) $S = \{1 \text{ e } 2\}$
- d) $S = \{1\}$

12ª) Uma caixa contém cinco bolas numeradas de 1 a 5. Delas são retiradas ao acaso duas bolas. Qual a probabilidade de que o maior número assim escolhido seja 4?

- a) $1/10$
- b) $1/5$
- c) $3/10$
- d) $2/5$

13ª) Em uma urna foram colocadas 20 bolinhas iguais que se diferenciam apenas pela cor: 3 vermelhas, 3 rosas, 3 verdes, 5 azuis, 6 roxas. Quais cores de bolinhas têm a mesma chance de serem sorteadas?

- a) rosas, roxas, verdes
- b) rosas, verdes, vermelhas
- c) vermelhas, roxas, verdes
- d) verdes, azuis, roxas

14ª) No lançamento de um dado perfeito qual a probabilidade que o resultado seja um número menor que 1?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 0

15ª) Em um único lançamento de dado, qual é a probabilidade de sair um número maior que 4?

- a) $1/6$
- b) $2/6$
- c) $3/6$
- d) $4/6$

16ª) A professora decidiu premiar, por sorteio, dois dentre os 20 alunos da turma de João. Qual a probabilidade de João ser um dos premiados?

- a) $1/10$
- b) $1/4$
- c) $5/20$
- d) $1/2$

17ª) Uma roleta tem 5 cores diferentes e divididas em partes iguais. Qual a probabilidade de obter a cor vermelha ao girar a roleta?

- a) $2/5$
- b) $1/2$
- c) $1/5$
- d) $2/3$

18ª) No lançamento de um dado que possui todos os seus lados dobrados qual a probabilidade de cair um número entre 2 e 12?

- a) $1/5$
- b) $2/5$
- c) $1/2$
- d) 1

19ª) Se lançarmos duas moedas simultaneamente, qual a probabilidade de o lado "cara" ficar voltado para cima?

- a) $1/4$
- b) $1/6$
- c) 2
- d) $1/2$

20ª) Escolhendo aleatoriamente um dia da semana, qual a probabilidade de escolher uma segunda ou uma sexta-feira?

- a) $4/7$
- b) $1/7$
- c) $2/7$
- d) $3/7$

21ª) Uma moeda viciada tem 70% de chance de cair cara e 30% de chance de cair coroa. Qual é a probabilidade de obter cara ao lançar essa moeda?

- a) 70%
- b) 30%
- c) 1
- d) $1/2$

22ª) Ao visitar o laboratório de matemática da minha escola encontrei um dado de 12 faces. Lançando esse dado, qual a probabilidade de sair um número primo?

- a) $5/12$
- b) $3/12$
- c) $7/12$
- d) $1/12$

23ª) De uma sacola contendo 15 bolas numeradas de 1 a 15 retira-se uma bola. Qual é a probabilidade desta bola ser divisível por 3?

- a) $1/15$
- b) $4/15$
- c) $15/5$
- d) $1/3$

24ª) Em um baú contendo 20 letras do alfabeto em ordem, retira-se uma letra. Qual é a probabilidade desta letra retirada ser a letra " T " ?

- a) $1/20$
- b) $1/26$
- c) $1/4$
- d) $1/2$

FASE II

1ª) Uma caixa preta contém 10 bolas numeradas de 0 a 9. Uma bola é retirada ao acaso sem reposição. Qual a probabilidade de ser a bola com o número 7?

- a) 50%
- b) 10%
- c) 70%
- d) 30%

2ª) Qual é a probabilidade, o lançamento de 4 moedas, termos em todos os resultados:

- a) $1/16$
- b) $2/12$
- c) $4/2$
- d) $3/5$

3º) No lançamento de um dado, qual a probabilidade de se obter um número primo?

- A) 50%
- B) $3/5$
- C) $6/6$
- D) 25%

4ª) No lançamento de um dado, a probabilidade de se obter um número menor que 5 é?

- A) $1/3$
- B) 30%
- C) $1/4$
- D) 0,5

5ª) Em um ônibus de excursão há 6 mulheres casadas e 9 solteiras. Nesse mesmo ônibus, também há 8 homens casados e 7 solteiros. Um sorteio será realizado com o grupo de turistas que estavam no passeio. Qual a probabilidade de ser sorteada uma mulher casada?

- a) 17%
- b) 12%
- c) 20%
- d) 22%

6ª) Qual a probabilidade de tirar um Ás ao retirar ao acaso uma carta de um baralho com 52 cartas, que possui quatro naipes (copas, paus, ouros e espadas) sendo 1 ás em cada naipe?

- a) 9,3%
- b) 7,7%
- c) 8,6%
- d) 7%

7º) Em uma experiência aleatória foi lançado duas vezes um dado. Considerando que o dado é equilibrado, qual a probabilidade de conseguir no primeiro lançamento o número 5 e no segundo o número 4?

- a) $11/36$
- b) $1/9$
- c) $1/12$
- d) $1/36$

8ª) Duas moedas são lançadas simultaneamente. Qual é a probabilidade de ocorrer coroa em uma só moeda?

- a) $2/3$
- b) $1/2$
- c) $5/6$
- d) $1/5$

9ª) Jogamos dois dados comuns. Qual a probabilidade de que o total de pontos seja igual a 10?

- a) $1/12$
- b) $1/11$
- c) $1/10$
- d) $2/23$

10ª) Se é escolhido aleatoriamente um número da sequência (2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19) qual a probabilidade de escolher um número primo?

- a) $3/8$
- b) 1
- c) 0
- d) $5/8$

11ª) Em uma caixa há 8 bolas azuis, 10 vermelhas, e 7 brancas. Com isso a probabilidade de se retirar ao acaso uma bola azul é?

- a) 40
- b) 0,6
- c) 80%
- d) $1/8$

12ª) Um saco contém 8 bolas idênticas, mas com cores diferentes: três bolas azuis, quatro vermelhas e uma amarela. Retira-se ao acaso uma bola. Qual a probabilidade da bola retirada ser azul?

- a) $5/2$
- b) $4/8$
- c) 0,55
- d) $3/8$

13ª) Em uma caixa há 6 bolas brancas e 4 bolas vermelhas. Qual é a probabilidade de, ao acaso ser retirada uma bola vermelha?

- a) 4/10
- b) 6/10
- c) 3/10
- d) 5/10

14ª) Divisores de 60: (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60). Temos um espaço amostral de 12 elementos, dos quais 3 são primos. Portanto, a probabilidade de escolhermos ao acaso, um número primo dentro dos divisores do número 60, será dada por:

- a) 20%
- b) 25%
- c) 30%
- d) 28%

15ª) Qual a probabilidade de escolher uma carta no baralho e essa carta não ser um ás?

- a) 17/12
- b) 12/13
- c) 14/13
- d) 11/12

16ª) No lançamento de dois dados, qual é o número total de possibilidades de resultados e qual é a probabilidade de obtermos soma igual a 8?

- a) 36 e 5%
- b) 36 e 14%
- c) 6 e 5%
- d) 5 e 6%

17ª) A probabilidade de um casal com quatro filhos ter dois do sexo masculino e dois do sexo feminino é:

- a) 60%
- b) 50%
- c) 45%
- d) 37,5%

18ª) Em um jogo, dentre dez fichas numeradas com números de 1 a 10, duas fichas são distribuídas ao jogador, que ganhará um prêmio se tiver recebido fichas com dois números consecutivos. A probabilidade de ganhar o prêmio neste jogo é de:

- a) 14%
- b) 16%
- c) 20%
- d) 25%

19ª) Numa maternidade, aguarda-se o nascimento de três bebês. Se a probabilidade de que cada bebê seja menino é igual à probabilidade de que cada bebê seja menina, a probabilidade de que os três bebês sejam do mesmo sexo é:

- a) $\frac{1}{2}$
- b) $\frac{1}{3}$
- c) $\frac{1}{4}$
- d) $\frac{1}{6}$

20ª) Uma caixa contém 8 cilindros, sendo 5 brancos e 3 verdes. A caixa também contém 6 cubos, sendo 4 brancos e 2 verdes. Retirando-se apenas uma peça de forma aleatória, a probabilidade de encontrar um cubo ou uma peça qualquer da cor verde é:

- a) $\frac{10}{14}$
- b) $\frac{45}{56}$
- c) $\frac{9}{14}$
- d) $\frac{11}{14}$

FASE III

1ª) Considere um globo em um bingo onde possui 75 bolas numeradas de 1 a 75. Qual a probabilidade de retirarmos a bola 10 e, sem reposição, a bola 5?

- a) $\frac{1}{5550}$
- b) $\frac{1}{5625}$
- c) $\frac{2}{75}$
- d) $\frac{149}{5550}$

2ª) Escolhidos ao acaso, um elemento do conjunto dos divisores positivos de 60, determine a probabilidade de que ele seja primo.

- a) 0,25
- b) 0,333...
- c) 0,416...
- d) 0,5

3ª) Em uma turma de 40 alunos, sendo 18 rapazes; e uma turma de 36 alunos de Análise de Sistemas, sendo 24 moças. Para participar de um debate serão escolhidos aleatoriamente dois alunos, um de cada turma. Nessas condições, a probabilidade de que sejam escolhidos uma moça e um rapaz é de:

- a) $\frac{29}{60}$
- b) $\frac{47}{96}$

4ª) Numa cidade com 60.000 domicílios, 35.000 deles têm acesso à internet, 25.000 têm assinatura de TV a cabo, e um terço do número de domicílios não tem acesso a nenhum dos dois recursos. Qual é a probabilidade de um domicílio da cidade, escolhido ao acaso, ter acesso à internet e não ter assinatura de TV a cabo?

- a) $\frac{1}{4}$
- b) $\frac{1}{12}$

- c) $73/144$
d) $81/160$

- c) $7/12$
d) $3/8$

5ª) Em uma empresa, o risco de alguém se acidentar é dado pela razão 1 em 30. A probabilidade de nenhum dos 3 funcionários se acidentar é de ocorrer nessa empresa as seguintes situações relacionadas a 3 funcionários:

- a) 96,6%
b) 90,33%
c) 80,2%
d) 33,3%

6ª) Marcos foi a uma grande revisão para a prova de Matemática. Para essa revisão, foram disponibilizadas apenas 50 vagas e todas foram preenchidas. Durante a revisão, o professor realizará o sorteio de 4 brindes entre os participantes. A probabilidade de Marcos ser um dos sorteados é de:

- a) 1%
b) 2%
c) 4%
d) 8%.

7ª) Dois dados usuais e não viciados são lançados. Sabe-se que os números observados são ímpares. Então, a probabilidade de que a soma deles seja 8 é:

- a) $2/36$
b) $1/6$
c) $2/9$
d) $1/4$

8ª) Em uma reserva florestal existem 263 espécies de peixes, 122 espécies de mamíferos, 93 espécies de répteis, 1.132 espécies de borboletas e 656 espécies de aves. Se uma espécie animal for capturada ao acaso, qual a probabilidade de ser uma borboleta?

- a) 63,31%
b) 60,18%
c) 56,52%
d) 49,96%

9ª) Considere um hexágono convexo com vértices A, B, C, D, E e F. Tomando dois vértices ao acaso, a probabilidade de eles serem extremos de uma diagonal do hexágono é:

- a) $1/5$
- b) $2/5$
- c) $3/5$
- d) $4/5$

10ª) Ao se cadastrar em um portal eletrônico de compras, o usuário deve criar uma senha pessoal formada por 3 letras entre as 26 do alfabeto, seguidas por 4 algarismos. A probabilidade que ela contenha apenas algarismos pares é:

- a) 25%.
- b) 12,5%.
- c) 50%.
- d) 6,25%.

11ª) Os bilhetes de uma rifa são numerados de 1 a 100. A probabilidade do bilhete sorteado ser um número maior que 40 ou número par é:

- a) 60%.
- b) 70%
- c) 80%.
- d) 90%

12ª) Qual é a probabilidade de no lançamento de moedas 4, obtermos cara em todos os resultados?

- a) 2%
- b) 2,2%
- c) 6,2%
- d) 4%

13ª) Ao jogar um dado, qual a probabilidade de obtermos um número ímpar voltado para cima?

- a) $1/6$
- b) 60%
- c) 0,77
- d) $3/6$

14ª) Em uma sacola estão bolas numeradas de 1 a 10. A Chance de uma pessoa tirar uma bola numerada com o número par é?

- a) 10%
- b) 0,4
- c) $1/6$
- d) $1/2$

15ª) No lançamento de dois dados perfeitos, qual a probabilidade de que a soma dos resultados obtidos seja igual a 6?

- a) $5/36$
- b) $6/6$
- c) $5/3$
- d) $6/3$

ANEXO IX – Gabarito – Jogo 03 – Trilha Probabilística

GABARITO – TRILHA PROBABILÍSTICA

FASE I	FASE II	FASE III
1°) D	1°) B	1°) A
2°) A	2°) A	2°) A
3°) C	3°) A	3°) A
4°) B	4°) C	4°) A
5°) B	5°) C	5°) B
6°) A	6°) B	6°) D
7°) C	7°) D	7°) C
8°) D	8°) B	8°) D
9°) C	9°) A	9°) C
10°) B	10°) B	10°) D
11°) B	11°) C	11°) C
12°) D	12°) D	12°) C
13°) B	13°) A	13°) D
14°) D	14°) B	14°) D
15°) B	15°) B	15°) A
16°) A	16°) B	
17°) C	17°) A	
18°) D	18°) C	
19°) A	19°) C	
20°) C	20°) D	
21°) A		
22°) A		
23°) D		
24°) A		