

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

LUIZ GUSTAVO ALVES SILVA

**JOGOS DE TABULEIRO NO ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS:
UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

ALFENAS/MG

2023

LUIZ GUSTAVO ALVES SILVA

**JOGOS DE TABULEIRO NO ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS:
UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática, pela Universidade Federal de Alfenas.
Orientadora: Profa. Dra. Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz

ALFENAS/MG

2023

Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas
Biblioteca Central

Silva, Luiz Gustavo Alves.

Jogos de Tabuleiro no Ensino de Números Inteiros : uma proposta de sequência didática / Luiz Gustavo Alves Silva. - Alfenas, MG, 2023.

89 f. : il. -

Orientador(a): Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz.

Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2023.

Bibliografia.

1. Educação Matemática. 2. Jogos educacionais. 3. Números inteiros. 4. Zona de Desenvolvimento Proximal. I. Queiroz, Cátia Regina de Oliveira Quilles, orient. II. Título.

LUIZ GUSTAVO ALVES SILVA

**JOGOS DE TABULEIRO NO ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS:
UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

A Banca examinadora abaixo-assinada, aprova a Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática pela Universidade Federal de Alfenas.

Aprovada em 5 de dezembro de 2023.

Profa. Dra. Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz (presidente)
Universidade Federal de Alfenas UNIFAL-MG

Profa. Dra. Andréa Cardoso (membro interno)
Universidade Federal de Alfenas UNIFAL-MG

Prof. Dr. José Carlos de Souza Júnior (suplente)
Universidade Federal de Alfenas UNIFAL-MG

Prof. Dr. Paulo César Xavier Duarte (membro externo)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais IFSULDEMINAS

Prof. Dr. Guilherme Henrique Gomes da Silva (suplente)
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho UNESP

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha orientadora, Profa. Dra. Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz, por ter me guiado nesta jornada acadêmica com muita paciência e sabedoria, contribuindo para que este estudo pudesse ser realizado.

Ao corpo docente do PROFMAT da Universidade Federal de Alfenas-MG, em especial, aqueles professores que compartilharam seus conhecimentos no percurso das disciplinas e que tanto me incentivaram a permanecer resiliente.

A todos os meus colegas de turma, que ao longo do caminho, compartilharam dessa experiência formativa tão desafiadora, mesmo aqueles que, por motivos pessoais, precisaram abandonar o curso.

Aos meus amigos e familiares que me apoiam e torcem por mim, sou muito grato pelo carinho de todos vocês e por serem compreensivos nos momentos de minha ausência durante os estudos.

À minha querida Escola Benedita Braga Cobra por uma vez mais atuar como instituição coparticipante em meus estudos. Em especial, agradeço nominalmente ao diretor escolar Fernando Roberto e seus vices José Alves e Karina Xavier por todos os auxílios prestados durante a nossa pesquisa de campo.

Aos estimados alunos da escola Benedita que são os verdadeiros protagonistas desta pesquisa. Sem a participação deles, este trabalho não teria nenhum sentido pedagógico, pois nossas crianças constituem a razão de ser da educação.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Por fim, agradeço à minha esposa Leidiana de Almeida Floriano por ser essa grande companheira em minha vida, uma pessoa que não faz ideia do quão gigante ela é, apoiando e ajudando a todos que estão a sua volta. Obrigado por me incentivar sempre a crescer não só profissionalmente, mas também como pessoa.

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo apresentar uma sequência didática para o ensino de números inteiros baseada na aplicação de um jogo de tabuleiro educativo que foi proposto pelos pesquisadores como um produto educacional. Tal proposta surgiu da necessidade de se buscar alternativas para transpor a Matemática formal para uma linguagem lúdica e atrativa a estudantes da Educação Básica. A pesquisa buscou fazer aplicações práticas do referido jogo em salas de aula de 7º ano do Ensino Fundamental Anos Finais, a fim de verificar a eficácia do jogo a partir de uma perspectiva socioconstrutivista. Como principais suportes teóricos, foi adotada a abordagem proposta por Lev Semyonovich Vygotsky, que leva em conta a interação entre indivíduos em diferentes níveis de desenvolvimento cognitivo no processo de aprendizagem, bem como os estudos do educador matemático Cristiano Alberto Muniz que aponta os jogos como um instrumento de mediação entre as dimensões intrapessoais e socioculturais durante os processos de ensino-aprendizagem da Matemática. Os resultados preliminares desta pesquisa indicam que o jogo proposto cumpre seu objetivo de ser divertido e interativo, embora haja a possibilidade de que estudos futuros possam ser aprofundados a partir desses resultados aqui experienciados.

Palavras-Chave: Educação Matemática; Jogos educacionais; Números inteiros; Zona de Desenvolvimento Proximal.

ABSTRACT

This research aimed to present a didactic sequence for teaching integers numbers based on the application of an educational board game that was proposed by researchers as an Educational Product. This proposal arose from the need to seek alternatives to transpose formal Mathematics into a playful and attractive language for basic education students. The research sought to make practical applications of the game in 7th year elementary school classrooms, in order to verify the effectiveness of the game from a socio-constructivist perspective. As main theoretical supports, the approach proposed by Lev Semyonovich Vygotsky was adopted, which takes into account the interaction between individuals at different levels of cognitive development in the learning process, as well as studies by mathematics educator Cristiano Alberto Muniz, who points to games as an mediation tool between intrapersonal and sociocultural dimensions during Mathematics teaching-learning processes. The preliminary results of this research indicate that the proposed game fulfills its objective of being fun and interactive, although there is the possibility that future studies can be deepened based on these results experienced here.

Keywords: Mathematics Education; Educational games; Integers numbers; Zone of Proximal Development.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Exemplo do uso da reta numérica no ensino de operações.	17
Figura 2 – Fichas de fração $1/5$, $3/5$ e $4/5$	19
Figura 3 – Tabuleiro 1.	26
Figura 4 – Os peões	27
Figura 5 – Tabuleiro Auxiliar.	27
Figura 6 – Dado Adição/Subtração.	28
Figura 7 – Dado D12.	28
Figura 8 – Dado D6	28
Figura 9 – Fichas de Fração	30
Figura 10 – Dado D20.	30
Figura 11 – Tabuleiro 2.	31
Figura 12 – Dado D10.	32
Figura 13 – Carta Curinga.	34
Figura 14 – Dado Multiplicação/Divisão	34
Figura 15 – Sorteio dos alunos participantes.	36
Figura 16 – Aplicação da Avaliação Diagnóstica	38
Figura 17 – Questão 1 – Avaliação Diagnóstica	38
Figura 18 – Exemplo de resposta 1.1.	39
Figura 19 – Exemplo de resposta 1.2.	39
Figura 20 – Questão 2 – Avaliação Diagnóstica	39
Figura 21 – Exemplo de resposta 1.3.	40
Figura 22 – Exemplo de resposta 1.4.	40
Figura 23 – Questão 3 – Avaliação Diagnóstica	40
Figura 24 – Exemplo de resposta 1.5.	40
Figura 25 – Exemplo de resposta 1.6.	40
Figura 26 – Questão 4 – Avaliação Diagnóstica	41
Figura 27 – Exemplo de resposta 1.7.	41
Figura 28 – Exemplo de resposta 1.8.	41
Figura 29 – Questão 5 – Avaliação Diagnóstica	41
Figura 30 – Exemplo de resposta 1.9.	42
Figura 31 – Exemplo de resposta 1.10.	42
Figura 32 – Aplicação do jogo da adição e subtração	43
Figura 33 – Interação durante jogo da adição e subtração	43
Figura 34 – Alunos discutindo um lance.	44
Figura 35 – Aplicação do jogo da multiplicação e divisão	45
Figura 36 – Probabilidade de um peão avançar na primeira versão do jogo	45
Figura 37 – Jogando a primeira versão do jogo	46
Figura 38 – Jogando a segunda versão.	47
Figura 39 – Aplicação da Segunda Avaliação.	47
Figura 40 – Questão 1 – Segunda Avaliação	48
Figura 41 – Exemplo de resposta 2.1.	48
Figura 42 – Exemplo de resposta 2.2.	48
Figura 43 – Questão 2 – Segunda Avaliação	49
Figura 44 – Exemplo de resposta 2.3.	49

Figura 45 – Exemplo de resposta 2.4.....	49
Figura 46 – Questão 3 – Segunda Avaliação	50
Figura 47 – Exemplo de resposta 2.5.....	50
Figura 48 – Exemplo de resposta 2.6.....	50
Figura 49 – Questão 4 – Segunda Avaliação	51
Figura 50 – Exemplo de resposta 2.7.....	51
Figura 51 – Exemplo de resposta 2.8.....	51
Figura 52 – Questão 5 – Segunda Avaliação	52
Figura 53 – Exemplo de resposta 2.9.....	52
Figura 54 – Exemplo de resposta 2.10.....	52
Gráfico 1 – Comparativo entre acertos e erros nas questões da avaliação diagnóstica.....	53
Gráfico 2 – Comparativo entre acertos e erros nas questões da segunda avaliação.....	54
Figura 55 – Planificação de um icosaedro	56
Figura 56 – Recortando a planificação	57
Figura 57 – Executando dobraduras	57
Figura 58 – Brincando com o dado de papel.....	57
Figura 59 – Manual de Regras - Pág. 1 de 14.	65
Figura 60 – Manual de Regras - Pág. 2 de 14.	66
Figura 61 – Manual de Regras - Pág. 3 de 14.	67
Figura 62 – Manual de Regras - Pág. 4 de 14.	68
Figura 63 – Manual de Regras - Pág. 5 de 14.	69
Figura 64 – Manual de Regras - Pág. 6 de 14.	70
Figura 65 – Manual de Regras - Pág. 7 de 14.	71
Figura 66 – Manual de Regras - Pág. 8 de 14.	72
Figura 67 – Manual de Regras - Pág. 9 de 14.	73
Figura 68 – Manual de Regras - Pág. 10 de 14.	74
Figura 69 – Manual de Regras - Pág. 11 de 14	75
Figura 70 – Manual de Regras - Pág. 12 de 14.	76
Figura 71 – Manual de Regras - Pág. 13 de 14.....	77
Figura 72 – Manual de Regras - Pág. 14 de 14.	78
Figura 73 – Termo de Anuência Institucional - Unifal-MG.	79
Figura 74 – Termo de Anuência Institucional - EMBBC.	80
Figura 75 – Declaração de Instituição Coparticipante.....	81
Figura 76 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Pág. 1 de 3.	82
Figura 77 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Pág. 2 de 3.	83
Figura 78 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Pág. 3 de 3.	84
Figura 79 – Termo de Assentimento Esclarecido - Pág. 1 de 3.	85
Figura 80 – Termo de Assentimento Esclarecido - Pág. 2 de 3.	86
Figura 81 – Termo de Assentimento Esclarecido - Pág. 3 de 3.	87
Figura 82 – Formulário de Encaminhamento de Projeto ao CEP-UNIFAL-MG.....	88
Figura 83 – Declaração de Compromisso.	89

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
D6	Dado de seis faces
D10	Dado de dez faces
D12	Dado de doze faces
D20	Dado de vinte faces
EMBCC	Escola Municipal Benedita Braga Cobra
IFSULDEMINAS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
UNIFAL-MG	Universidade Federal de Alfenas
\mathbb{Z}	Conjunto dos Números Inteiros
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO	14
2.1 CLASSIFICAÇÃO E CATEGORIZAÇÃO DE JOGOS DE TABULEIRO	14
2.2 JOGOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	16
3 O PRODUTO EDUCACIONAL	24
3.1 APLICAR O JOGO ANTES OU DEPOIS?	24
3.2 JOGO ESTRUTURADO E TEMÁTICA DO JOGO	25
3.3 AVALIAÇÕES DIAGNÓSTICAS E ZDP	25
3.4 REGRAS DO JOGO DA ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO	26
3.5 REGRAS DO JOGO DA MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
4.1 DEFININDO OS SUJEITOS DA PESQUISA	35
4.2 RISCOS E BENEFÍCIOS	37
4.3 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	37
4.4 APLICANDO O JOGO DA ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO	42
4.5 APLICANDO O JOGO DA MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO	45
4.6 SEGUNDA AVALIAÇÃO	47
4.7 ANÁLISE COMPARATIVA DAS AVALIAÇÕES E RESULTADOS	53
4.8 OFICINA DE CONSTRUÇÃO DE DADOS	56
4.9 SEQUÊNCIA DIDÁTICA	57
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
6 REFERÊNCIAS	63
APÊNDICE ÚNICO – MANUAL DE REGRAS DO JOGO CORRIDA ZAHL	65
ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL - UNIFAL-MG	79
ANEXO B - TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL - EMBBC	80
ANEXO C – DECLARAÇÃO DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE	81
ANEXO D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	82
ANEXO E – TERMO DE ASSENTIMENTO ESCLARECIDO - TAE	85
ANEXO F – FORMULÁRIO DE ENCAMINHAMENTO DE PROJETO AO CEP-UNIFAL-MG	88
ANEXO G – DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO	89

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os Números Inteiros são objetos de conhecimento a serem ensinados a partir do 7º ano do Ensino Fundamental Anos Finais e, dentre as habilidades objetivadas, está a resolução de problemas envolvendo operações entre números inteiros, bem como a associação de tais números a pontos sobre uma reta numérica (BRASIL, 2017).

No entanto, existe um distanciamento entre a Matemática acadêmica formal e a Matemática escolar no que tange às cadeias de justificativas que fundamentam um objeto de conhecimento a ser ensinado (GONÇALVES; BITTAR, 2017). Nesse sentido, Gonçalves e Bittar (2017) apontam que na educação superior, o Conjunto dos Números Inteiros (\mathbb{Z}) é apresentado nos cursos de Álgebra e Teoria dos Números sob uma perspectiva de Domínio de Integridade, fazendo com que as propriedades dessas estruturas algébricas precisem ser adaptadas por autores de livros didáticos para Ensino Fundamental, pois

no ensino superior todos os conceitos são deduzidos e construídos pela lógica formal, o que nem sempre acontece na educação básica. [...] Na educação básica os conceitos matemáticos podem ser trabalhados a partir de materiais de apoio, jogos e situações reais como motivadores para propiciar a institucionalização de conhecimentos empíricos em matemáticos, compondo assim, os elementos da transposição didática realizada pelos autores (GONÇALVES; BITTAR, 2017, p. 120).

Para citar exemplos de propriedades dos números inteiros que demandam certa dificuldade ao se transpor para o Ensino Fundamental, os autores acima citados mencionam as proposições conhecidas como *regras de sinais* que, de acordo com Hefez (2016, p.5), dados $a, b \in \mathbb{Z}$ tem-se:

$$-(-a) = a;$$

$$(-1)a = -a;$$

$$(-a)b = a(-b) = -(ab);$$

$$(-a)(-b) = ab.$$

As demonstrações de proposições como essas fazem uso muitas vezes das propriedades de comutatividade, associatividade, simetria e distributividade, além de tratar a subtração sendo definida como um tipo de adição com o elemento simétrico de um número. Para justificar tais regras, os autores de livros de educação básica fazem uso de exemplos práticos envolvendo números negativos, tais como temperaturas, saldos monetários e alturas relativas, e quando não é possível, normalmente é usada a explanação visual com a representação de números sobre uma reta, bem como a ideia de valor absoluto (GONÇALVES; BITTAR, 2017).

Todavia, há outras alternativas para se introduzir conceitos matemáticos formais como esses de Aritmética na educação básica. Por exemplo, a BNCC (BRASIL, 2017, p. 276) aponta que “recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica” exercem uma função fundamental na compreensão e utilização das ideias matemáticas.

Nesse sentido, pesquisadores como Viana (2013) destacam o uso de *jogos educativos* como um recurso no ensino de Matemática, pois de acordo com essa autora, o uso de tais jogos pode contribuir significativamente na formação de sujeitos capazes de se comunicar matematicamente e reconhecer a Matemática como instrumento útil em variadas circunstâncias do cotidiano, visto que

o jogo tem surgido no contexto da Educação Matemática com a perspectiva de propor soluções aos educadores que enfrentam inúmeros desafios pedagógicos, dentre eles o de tornar o ensino dessa disciplina dinâmico e que leve o aluno a assumir uma postura “ativa” em relação a sua aprendizagem. Diante desse desafio, torna-se, então, imprescindível, ao docente, repensar metodologias à luz de um novo paradigma educacional no bojo das reflexões teóricas pedagógicas que buscam caminhos alternativos e propostas de metodologias “lúdicas” (dinâmicas), suscitando ao professor o repensar de sua prática (VIANA, 2013, p. 117).

Isso posto, o uso de jogos educacionais é amplamente analisado pela ótica das teorias educacionais tradicionais como a teoria construtivista, em que os jogos se tornam importantes instrumentos pedagógicos na mediação do conhecimento matemático diante da necessidade da efetiva participação do aluno como sujeito na construção de seu conhecimento (MUNIZ, 2023).

Diante do exposto, como questão norteadora para essa pesquisa, pergunta-se: Como os jogos de tabuleiro educacionais poderiam ser utilizados no ensino e aprendizagem das operações com números inteiros? Em especial, tais jogos seriam eficazes para consolidação das regras de sinais por parte dos alunos?

O objetivo desta pesquisa é propor uma Sequência Didática baseada em um jogo de tabuleiro como produto educacional e analisar qualitativamente os resultados de sua aplicação sob uma perspectiva construtivista. Para tanto, desenvolveu-se uma testagem pedagógica a uma amostra de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental Anos Finais da Escola Municipal Benedita Braga Cobra (EMBBC) situada no município de Borda da Mata/MG, escola na qual o mestrando responsável pela pesquisa é lotado no quadro de professores efetivos.

A fim de alcançar o objetivo, foram propostas as seguintes metas:

- a) Testar a aplicabilidade do produto educacional em oficinas de jogos ministradas aos citados alunos da EMBBC.

- b) Analisar, sob uma ótica construtivista, como esses alunos interagem entre si durante as partidas no que tange aos cálculos mentais e propriedades matemáticas intrínsecas ao jogo.
- c) Aplicar aos alunos, antes e depois dos jogos, avaliações com problemas matemáticos que abranjam as unidades temáticas trabalhadas durante o jogo, a fim de mapear a desenvoltura dos discentes amostrados.

O referido produto educacional proposto por esta pesquisa trata-se de um jogo de tabuleiro educativo chamado “Corrida Zahl”¹ que visa introduzir ou consolidar o estudo das operações básicas no Conjunto dos Números Inteiros.

No Capítulo 2, são citados diversos autores que enfatizam a relevância do uso de jogos educativos na Educação Básica e, em especial, nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Para esta pesquisa, buscou-se suportes teóricos que trabalharam com abordagens interacionistas, visto que, em geral, os jogos de tabuleiro constituem atividades lúdicas realizadas em grupo. Ainda no segundo capítulo, é apontado, sob à luz de referenciais teóricos, alguns outros objetos de conhecimento secundários explorados pelo jogo aqui apresentado, tais como Probabilidades, Geometria e Frações.

No Capítulo 3, além da descrição completa das regras do jogo proposto, tem-se algumas ponderações sobre a aplicação do jogo em si, tais como: Usar o jogo para introduzir um conteúdo novo ou para reforçar? O jogo deve possuir alguma temática ou ser abstrato? Quais seriam os métodos para mensurar o aprendizado desenvolvido pelo jogo? Em resumo, o terceiro capítulo busca apresentar qual é a Sequência Didática sugerida para o produto educacional.

No Capítulo 4, tem-se um relato de experiência que se deu em uma testagem pedagógica realizada com alunos de 7º Ano do Ensino Fundamental Anos Finais. Nesse capítulo, são descritos os testes de sondagem realizados na forma de oficinas de jogos e aplicação de avaliações antes e após a realização dos jogos.

As Considerações Finais desta pesquisa buscam comparar os resultados obtidos pelo estudo de caso com os objetivos iniciais. Com base nos aspectos metodológicos desenvolvidos em prática, em consonância com os suportes teóricos levantados, concluiu-se que a hipótese de eficácia do jogo pôde ser constatada, embora ainda haja estudos futuros que possam ser desenvolvidos a partir dos resultados aqui apresentados.

¹ “Zahl” significa “número” em alemão, de modo que essa palavra dá origem ao símbolo \mathbb{Z} usado para representar o Conjunto dos Números Inteiros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

Neste capítulo será apresentada uma classificação básica dos diferentes tipos de jogos de tabuleiro, apontando quais são suas principais características e citando alguns dos exemplos de jogos que se destacam em cada categoria. Sobretudo, o presente capítulo é dedicado a exposição de diversos referenciais teóricos que discutem sobre o uso de jogos educativos na Educação Básica e, em especial, no ensino e aprendizagem da Matemática. Levanta-se também a questão sobre aquilo que possa vir a ser identificado como um jogo educativo matemático e quais os possíveis métodos para análise dos mesmos.

2.1 CLASSIFICAÇÃO E CATEGORIZAÇÃO DE JOGOS DE TABULEIRO

Segundo Carvalho (2022), não existe um sistema de classificação universal dos jogos, pois como os jogos são instrumentos de interesse em diversas áreas, acaba surgindo uma série de categorizações pautadas em agrupamentos que interessam a determinados campos do saber. No entanto, esse autor aponta para a importância de um educador adquirir noções de caracterização dos jogos de tabuleiro, uma vez que se pretenda utilizá-los para fins pedagógicos. Assim, compreender quais são os tipos de jogos pode ajudar a selecionar rapidamente aqueles que melhor se adequam a certas atividades ou faixa etária, complexidade, objetos de conhecimento, habilidades e competências desenvolvidas (CARVALHO, 2022).

O autor acima citado ainda ressalta que em um dado sistema de classificação haverá jogos que podem se enquadrar em mais de uma categoria. Todavia, Carvalho (2022) traz um sistema de classificação híbrido usado muitas vezes pelo autor em apresentações para educadores. Sistema esse que será resumido a seguir.

Jogos Tradicionais: São aqueles advindos de diferentes culturas e que suas origens já se perderam no tempo. Alguns exemplos são Dominó, Xadrez, Dama, Bola de Gude, Batalha Naval, Jogo da Memória, Gamão, diversos Jogos de Trilha, Jogos de Baralho, entre outros.

Jogos Abstratos: São aqueles que possuem, em geral, um tema neutro e que, apesar de poder conter o elemento “sorte”, destacam-se no quesito estratégia. Alguns exemplos são Torre de Hanói, Resta Um, Mancala, Jogo do Nim, Ludo, Xadrez, Dama, Gamão, entre outros. Os jogos abstratos acabam fornecendo espaço amplo para a criação de jogos matemáticos estruturados, como será discutido mais adiante.

Jogos de Sorte: São aqueles que dependem sobremaneira da aleatoriedade, tal como a própria designação “sorte” indica. Alguns exemplos são o Bingo, os variados Jogos de Trilha, Roleta, Caça-Níqueis, Jokenpô e assim por diante. Vale ressaltar que os jogos de sorte podem ser explorados por professores de Matemática para trabalhar com a análise combinatória e probabilidades em espaço amostrais, como será abordado mais adiante.

Jogos de Guerra: Essa é uma categoria que pode ser questionável em um âmbito educacional, mas que para Carvalho (2022), pode ser um meio para discutir e ressignificar o tema entre os jovens ao retratar guerras reais ou fictícias. Alguns exemplos são Batalha Naval, as variadas versões de *War*, Guerra dos Tronos, entre outros.

Jogos Modernos: São considerados jogos que se popularizaram a partir do início do século XX, tais como Banco Imobiliário, *War*, Detetive, *Monopoly*, Imagem e Ação, Jogo da Vida, Super Trunfo, entre outros.

Jogos Narrativos: São os famosos jogos de interpretação de papéis, conhecidos também pela sigla em inglês RPG (*Role-Playing Game*), são jogos onde os participantes assumem os papéis dos personagens em uma narrativa criada colaborativamente. Alguns exemplos são *Dungeons & Dragons*, *Unce Upon a Time*, O Senhor dos Anéis: jornadas na Terra Média, Chamado de *Cthulhu*, *Star Wars: Fronteira do Império*, entre muitos outros. Para Carvalho (2022), os jogos narrativos constituem poderosos meios de aproximação entre os alunos e os objetos de aprendizagem devido à grande imersão na atividade lúdica.

Jogos Contemporâneos: São os jogos elaborados ou popularizados a partir do século XXI, tais como o Descobridores de Catan, Pokémon Estampas Ilustradas, *Carcassonne*, *Tiket to Ride*, *Mansions of Madness*, entre outros. Embora muitos desses jogos possam ter nomenclaturas em português, o Brasil ainda importa muitos jogos estrangeiros famosos e mantém seus nomes originais após o licenciamento. O que vale ressaltar nos jogos contemporâneos, segundo Carvalho (2022), é que eles buscam aprimorar as características dos jogos clássicos, melhorando as possibilidades de imersão e jogabilidade. Duas características se destacam nos jogos do século XXI, os clássicos peões muitas vezes são substituídos por pequenas miniaturas popularmente conhecidas como *meeple*² e; há um intercâmbio entre os jogos de tabuleiros contemporâneos e os jogos eletrônicos digitais, seja na adaptação de um estilo em outro ou em versões híbridas.

² A palavra *meeple* deriva de uma conjunção das palavras em inglês “my” e “people”.

2.2 JOGOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de 1998, destacam os jogos educacionais como meios atrativos que contribuem para a criatividade, elaboração de estratégias, simulação de situações-problemas, planejamento de ações e atitudes positivas diante de erros, em que

os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes – enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório – necessárias para aprendizagem da Matemática (BRASIL, 1998, p. 47).

Segundo os PCNs (BRASIL, 1997), os jogos educativos apresentam um espaço rico para a semiótica presente nos processos matemáticos, pois são fontes de signos estruturados a partir de regras bem definidas, desenvolvidos sob o processo de analogias e abstrações de significados, isto é, esse tipo de complexidade poderia propiciar um ambiente para futuras teorizações.

Quanto a teoria construtivista do pensador soviético Lev Vygotsky, ela propõe que a interação e comunicação entre os alunos em seu ambiente desempenha um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo (FOUZE, A. Q.; AMIT, M, 2018). Vygotsky (2007) formulou o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) que avalia em que medida o nível atual (desenvolvimento real) de uma criança na resolução independente de problemas se distancia de um nível futuro (desenvolvimento potencial) que é caracterizado pela resolução de problemas com o auxílio da mediação de seus pares com maiores habilidades.

Dessa forma, os conhecimentos são produzidos por interações sociais, sob mediação da linguagem e artefatos culturais como livros, filmes, músicas, jogos, brincadeiras, entre outros. Além disso, essa aprendizagem não é assimétrica, pois ao explicar conceitos ao indivíduo com “menos habilidades”, tem-se a possibilidade de reorganizar, reformular e sistematizar as estruturas cognitivas em relação a um dado objeto de conhecimento (QUAST, 2022).

De acordo com Quast (2022), os jogos de tabuleiro criam ZDPs onde há a interação com outros jogadores e com o jogo em si, gerando a imersão com aspectos históricos e culturais intrínsecos ao jogo e trabalhando também aspectos sociais como seguir regras, esperar sua vez, aprender a perder e aprender com os erros. Sobretudo,

o imenso potencial criativo aparece e se desenvolve na experiência do brincar/jogar, porque estamos ali inseridos em um espaço seguro em que podemos experimentar e testar ideias, estratégias, ações sem medo de errar, de avaliações ou de sanções; [...] O jogo, então, enquanto lugar de (inter)ação, lugar seguro de experimentação e exploração, espaço para se tentar de novo, mudar e testar estratégias, a lógica, a forma de abordar problemas, favorece a transposição dessas formas de pensar (e de se relacionar, se comunicar) para a vida (QUAST, 2022, p. 64).

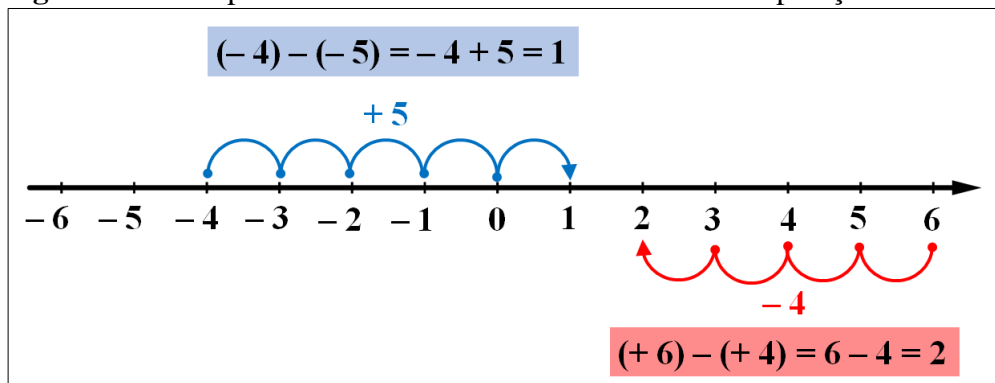
O jogo de tabuleiro proposto nos objetivos desta pesquisa se trata de um jogo de trilha, no qual os participantes partem de um mesmo ponto (ou de uma mesma distância da chegada) e vence aquele que primeiro chegar ao final da trilha. Porém, há pesquisadores como Vitiello (2022) e Marins (2022) que põem em xeque a qualidade educacional deste tipo de jogo.

Para Vitiello (2022), os jogos de trilhas não são atrativos aos alunos e não os convencem a aprender com jogos. O autor acrescenta que, mesmo bem-intencionados, os jogos de trilha elaborados por educadores costumam ser “bem ruins”. Esse autor ainda defende que novas técnicas de jogos mais modernos devam ser incorporadas na criação de jogos educacionais. Já para Marins (2022), os jogos de trilhas apenas figuram o “senso comum” ao lado de clássicos como o xadrez, bingo, dominó, dama, gamão e uno.

Mas então, porque propor um jogo de trilha para esta pesquisa? Conforme salienta Gonçalves e Bittar (2017), para contornar a dificuldade em se justificar formalmente as propriedades operatórias referentes aos números inteiros, usa-se ostensivamente nos livros didáticos a ferramenta gráfica da *reta numérica*. Nesse contexto, a depender da operação matemática e do sinal dos números envolvidos, são ilustradas figuras onde pontos se deslocam sobre uma reta numerada, avançando ou retrocedendo posições.

A Figura 1 ilustra um exemplo genérico deste tipo de recurso comumente utilizado nos livros didáticos de 7º ano. Neste exemplo, tem-se a representação das operações $(-4) - (-5)$ e $(+6) - (+4)$.

Figura 1 – Exemplo do uso da reta numérica no ensino de operações.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesse sentido, o jogo de trilha apresentado para esta pesquisa tem o movimento das peças sobre o tabuleiro regido por uma mecânica diretamente análoga a este recurso onde os pontos são deslocados sobre uma reta numérica. Assim, ao contrário da tradicional dinâmica de se rolar um dado e o número obtido ditar quantas casas a peça deve avançar, aqui, o movimento

é atrelado a um número que possui sinal (positivo ou negativo) e dependerá de uma operação a ser sorteada, fazendo com que a peça possa avançar ou retroceder na trilha.

Jogos de trilha também são caracterizados por Carvalho (2022) como *jogos de sorte*, pois os lances são determinados, em sua maioria, por resultados aleatórios obtidos a partir de dados. Portanto, Oliveira Júnior e Barbosa (2020) apontam que esses jogos devam ser utilizados como recurso auxiliar lúdico e pedagógico no ensino de Probabilidades, onde o uso de materiais manipulativos como fichas e dados contribuem significativamente na compreensão de experimentos aleatórios. Segundo esses autores,

devemos conceber como estratégias para a abordagem do conceito de probabilidade nos anos iniciais uma série de atividades, jogos e sequências didáticas, entre outros procedimentos metodológicos para ajudar as crianças na compreensão das situações em que a aleatoriedade se faz presente (OLIVEIRA JÚNIOR; A. P.; BARBOSA, N. D., 2020, p. 17).

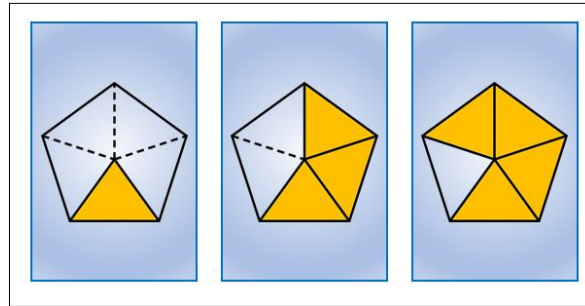
Ainda sobre o uso de jogos de sorte no ensino de Probabilidades, Herzog e colaboradores (2019) ressaltam que o próprio surgimento da teoria de probabilidade se deu justamente com a modelagem matemática sobre apostas em jogos de azar, principalmente a partir do século XVII com os estudos pioneiros de Fermat e Pascal.

Nesse sentido, mesmo que o objetivo principal do jogo proposto para esta pesquisa seja trabalhar com as quatro operações fundamentais envolvendo números inteiros, durante todo o estudo, a teoria de probabilidades servirá como pano de fundo na execução das atividades, até porque a Probabilidade e Estatística é uma das cinco Unidades Temáticas previstas na BNCC (BRASIL, 2017) para a Matemática.

O jogo de trilha proposto contempla também o uso de fichas que o aluno pode adquirir na medida que avança nas casas. Essas fichas contêm representações geométricas de frações como partes de um inteiro e podem ser usadas para avançar casas adicionais quando a soma das frações resulta em números inteiros ou mistos. Segundo Grandó (2015), esse tipo de material manipulativo pode de fato facilitar a aquisição e uso do conceito de número racional por parte do aluno.

Essas fichas de fração contêm, em certa medida, o quesito estratégia, por exemplo, suponha que um aluno possua três fichas com as frações $1/5$, $3/5$ e $4/5$, ilustradas na Figura 2. É notável que a adição de $1/5$ e $3/5$ não resulta em um número inteiro ou misto, mas que a adição de qualquer uma dessas duas com a fração $4/5$ atinge o objetivo desejado. Assim, o que seria estrategicamente mais vantajoso para um aluno nesta troca?

Figura 2 – Fichas de fração $1/5$, $3/5$ e $4/5$.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste caso, a melhor opção seria usar as fichas com as frações $1/5$ e $4/5$, pois o aluno “economizaria” o valor de $2/5$ que seria “gasto” desnecessariamente no uso conjunto das fichas de frações $3/5$ e $4/5$. Para Grando (2015, p. 399), “a matemática se encontra impregnada em tais estratégias e procedimentos. [...] [Os jogos de estratégia] são importantes para a formação do pensamento matemático dos alunos e propiciam caminhos para a generalização”.

Conforme aponta Valente e Pinheiro (2015), as Tabuadas, em particular, as Tabuadas de Multiplicação, vêm há muito sendo alvo de críticas no âmbito das pesquisas em Educação Matemática, onde são apontadas as práticas tradicionais de exaustiva repetição e memorização. É neste cenário que Cardoso, et al. (2013) apresenta, como uma alternativa no estudo da Tabuada, um jogo educativo, onde o aluno pode participar ativamente, estimulado a desenvolver estratégias para efetuar cálculos mentais em uma interação dinâmica e atrativa.

Dessa maneira, em conformidade com o estudo de Cardoso et al. (2013), o jogo de tabuleiro proposto para esta pesquisa explora também a multiplicação entre números inteiros de forma ativa. Em dado momento durante o jogo, dois dados de 10 faces, numeradas de 1 a 10, são lançados simultaneamente, de modo que o resultado obtido seja sempre um par de números presentes nas tradicionais Tabuadas; a dinâmica do jogo exigirá que o aluno faça os cálculos mentalmente e de forma ágil.

Além da probabilidade e das frações, outro objeto de conhecimento matemático em segundo plano no jogo proposto é a percepção geométrica espacial a partir do reconhecimento e localização de figuras tridimensionais por meio de materiais manipuláveis. Isso se deve ao fato de que os quatro tipos de dados usados no jogo possuem as formas geométricas de cubos, trapezoides pentagonais, dodecaedros e icosaedros. A validade pedagógica deste recurso é reconhecida pela maioria dos educadores matemáticos, pois

o uso de material manipulável no ensino de Geometria é uma ótima ferramenta para despertar o interesse pelo conteúdo, pois possibilita uma maior interatividade e socialização do conhecimento construído, sendo de grande relevância para o ensino da Matemática (MARQUES, T. M. et al., 2018, p. 118).

Antes de adentrar às questões metodológicas propostas para esta pesquisa e descrever o trabalho de campo realizado, bem como analisar os resultados dele obtidos, se faz necessário levantar a questão sobre o que vem a ser um jogo e, mais especificamente, o que seria um jogo educativo e, sobretudo, o que é um jogo matemático?

Para Piccolo e Paula Junior (2022), a priori, os jogos se diferem de brincadeiras, no sentido de que brincadeiras como Pega-Pega, Pique-Esconde ou Amarelinha não têm suas regras rígidas e precisas, podendo variar de acordo com a região e cultura em questão. Já os jogos, apontam esses autores, são atividades lúdicas, em geral coparticipativas, caracterizadas por um sistema de regras bem definido.

Além disso, vale diferenciar *jogo* do conceito de *gamificação*, pois em sala de aula é comum a prática de atribuir pontos aos alunos em atividades que tentam simular uma competição como forma de gamificação, pelo contrário, *gamificar*

é usar elementos de jogo em alguma coisa que não seja jogo e, assim tornar essa alguma coisa divertida, interessante, gostosa de se fazer – tal qual um bom jogo. [...] Gamificar bem é trazer elementos de jogo como regras, dados, cartas, desafios, obstáculos, estratégias, imersão e outros, para fazer da atividade (no caso, aula) algo tão divertido e leve quanto jogar. Usar jogos em sala de aula não é gamificação, é aprendizagem baseada em jogos (PICCOLO, P.T.; PAULA JUNIOR, O., 2022, p.149).

Sobre a questão de um jogo poder ser classificado de jogo educativo, Vitiello (2022) chama a atenção para se tomar cuidado com propostas dissimuladas de jogos que, muitas vezes, são cópias de jogos tradicionais com elementos educativos introduzidos forçosamente, por exemplo, dominós do alfabeto (ou da multiplicação), jogos de perguntas e respostas ou mesmo jogos de corrida.

Não obstante, como salienta Muniz (2023), um jogo pode conter elementos educativos intrínsecos, mas não evidentes, por exemplo, Super Trunfo e Pokémon Estampas Ilustradas que são dois jogos de cartas em que há vários valores numéricos que devem ser comparados dinamicamente pelo jogador, algo que estimula o raciocínio lógico e aritmético do participante.

Nesse sentido, Muniz (2023, p. 22) caracteriza os chamados Jogos de Reflexão Pura, os quais “não possuem necessariamente um conteúdo matemático, mas a atividade é ligada por competências transversais aos processos de matematização”. Esses jogos poderiam ser apresentados a qualquer pessoa, mesmo aquelas que não tenham afinidades com a Matemática, ainda que a atividade lúdica possa apresentar estratégias ótimas para vencer o jogo, o que é o caso, por exemplo, do Jogo de Nim ou a Torre de Hanói.

Vygotsky (2007) define “brinquedo” como sendo a realidade imaginária do “faz de conta” em que uma criança pode realizar todos seus desejos. Contudo, o autor destaca que no brinquedo deve haver necessariamente a presença de regras, por exemplo, quando uma criança

brinca de escolinha e simula ser o professor, então deve agir segundo as regras pelas quais ela pensa como que um professor deveria ser. Nesse sentido, há um importante contraste entre essas regras comportamentais e as regras presentes em um jogo de tabuleiro, visto que

o mais simples jogo com regras transforma-se imediatamente numa situação imaginária, no sentido de que, assim que o jogo é regulamentado por certas regras, várias possibilidades de ação são eliminadas. [...] O desenvolvimento a partir de jogos em que há uma situação imaginária às claras e regras ocultas para jogos com regras às claras e uma situação imaginária oculta delinea a evolução do brinquedo das crianças (VYGOTSKY, 2007, p.112).

Para Vygotsky (2007), o desenvolvimento cognitivo de uma criança estaria condicionado ao brinquedo, de modo que, as regras presentes nessas situações imaginárias internalizam as relações entre significado, ação e objeto. O autor ainda conclui que a concepção de uma situação imaginária pode ser um meio para se desenvolver o pensamento abstrato.

Em consonância com Vygotsky, quando o mesmo defende que uma criança explora possibilidades em situações imaginárias que não exploraria em situações reais, Muniz (2023) aponta que o conhecimento matemático presente em um jogo seria uma representação da Matemática do mundo adulto, onde é fundamental o testar hipóteses e elaborar modelos abstratos a partir de objetos reais.

Sobre a relação entre a abstração contida nos jogos e a presente na Matemática, partindo do pressuposto que a Matemática é construída sobre conceitos imateriais como o Número, o Ponto ou mesmo o Infinito, entes fundamentalmente do campo conceitual, Muniz afirma que:

Devemos, na mesma intensidade, considerar que é o mundo material, concreto e real, ao menos no Ensino Fundamental e na Educação Infantil, que dá o sentido e a vida a estes elementos matemáticos, tão importantes, no processo de conceitualização. É exatamente essa dualidade entre a fonte interna de produção de elementos altamente abstratos da Matemática e a necessidade de uma motivação interna e externa ao sujeito para a realização da atividade matemática, que abre uma importante perspectiva de associação entre jogo e Matemática (MUNIZ, 2023, p.63).

Sobretudo, Muniz (2023) destaca dois elementos codependentes e fundamentais para que um jogo possa ser considerado um jogo matemático: a resolução de um problema e a construção de uma teoria. No entanto, o autor alerta que apenas esses dois ingredientes podem levar a conclusão de que o fazer/exercitar Matemática já constituiria um jogo matemático, de tal forma que todos os exercícios dos livros didáticos seriam jogos ou que a busca por demonstrar uma conjectura também o seria; ademais, situações-problema (ou jogos-problema) que levam o indivíduo a buscar um modelo algébrico ou geométrico para resolver um enigma teriam seu aspecto de jogo desfeito quando os modelos fossem encontrados (MUNIZ, 2023).

Dessa forma, o autor supracitado destaca como diferencial para um jogo matemático, além da presença de um caráter lúdico, que o jogo não deve ser excluyente no sentido de

despertar interesse apenas daqueles com prévia aptidão e gosto pela Matemática, pelo contrário, os estudos sobre a relação entre jogos e aprendizagem matemática devem garantir a possibilidade de que todos os alunos possam ter acesso a tais atividades de forma social e democrática.

Diante da necessidade de uma classificação teórica sobre atividades lúdicas em relação a aprendizagem, ao longo das últimas décadas surgiram diferentes sistemas de classificação de jogos, sendo o sistema ESAR um dos mais difundidos no meio acadêmico (PIRES et al., 2020). Elaborado pela pesquisadora canadense Denise Garon (1998), o sistema ESAR (sigla em francês para *Exercice-Symboliques-Assemblage-Règles*) prevê, numa perspectiva piagetiana, a análise e classificação de jogos segundo seis facetas: Atividades Lúdicas, Condutas Cognitivas, Habilidades Funcionais, Atividades Sociais, Habilidades de Linguagem e Condutas Afetivas.

À primeira vista, como aponta Muniz (2023), os jogos matemáticos poderiam ser classificados no sistema ESAR a partir das facetas de Atividades Lúdicas e de Condutas Cognitivas. Segundo Garon (1998), os Jogos de Regras Simples e Jogos de Regras Complexas compõem duas subdivisões das Atividades Lúdicas, subdivisões que abrangem os jogos de contagem, cálculos, probabilidades, sequências lógicas, conjuntos, formas geométricas, estratégias complexas etc. Quanto às Condutas Cognitivas, Garon (1998) destaca jogos que compreendem os descritores de Raciocínio Hipotético, Dedutivo, Indutivo e Combinatório, além de Sistemas de Representações e Coordenadas Complexas.

Todavia, segundo Muniz (2023), o sistema ESAR se apresenta insuficiente para caracterizar e classificar jogos matemáticos, pois esse sistema isola a Matemática em determinados descritores, o que leva a uma limitação do potencial educacional, além de apresentar uma má concepção dos próprios descritores em relação ao modo como são definidos os conhecimentos matemáticos no contexto do jogo. Assim sendo, de acordo com esse autor, seria necessário observar a aprendizagem matemática no contexto dos jogos sob uma nova faceta que vise as Habilidades Lógico-Matemáticas, faceta essa que

simplificaria a possibilidade de analisar os jogos e os brinquedos em relação ao conhecimento matemático, qualquer que fosse a idade da criança. Poderíamos, assim, analisar todo o universo dos jogos com relação ao desenvolvimento da criança, mas também em relação à sua capacidade de produção de um determinado conhecimento matemático a partir da atividade lúdica e, portanto, aprender alguma Matemática no próprio jogo (MUNIZ, p. 61-62, 2023).

Viana (2013) ressalta que os jogos possuem a característica natural de proporcionar uma aprendizagem construída socialmente, ou seja, algo que, necessariamente, vem de fora do indivíduo, seja por intermédio da sociedade, pela cultura a qual se está inserido ou por outros

indivíduos. A autora ainda defende que uma possível combinação entre jogos e o ensino da Matemática se dá na medida em que a atividade lúdica contribui para uma maior significação do processo de aprendizagem, onde o aluno ressignifica seus conhecimentos a partir do jogo que, por sua vez, figura numa condição de ponte entre o saber científico e o espontâneo.

Nesse contexto, Muniz (2023) apresenta sua tese de que os jogos são importantes instrumentos para a conexão entre as dimensões intrapessoais e socioculturais durante a produção dos objetos e conhecimentos matemáticos. Assim, para Muniz (2023), uma perspectiva construtivista não deve apenas se limitar aos processos cognitivos individuais, mas também levar em conta os conhecimentos construídos coletivamente, o autor ainda ressalta que a Etnomatemática se apresenta como um possível caminho para inserir essa dimensão cultural no ensino-aprendizagem da Matemática.

Segundo D'Ambrósio (2008), a Etnomatemática está relacionada a fatores culturais e históricos de uma sociedade quando se tenta dar sentido aos modos de fazer e saber das práticas matemáticas, levando em conta o como e o porquê certos grupos desenvolvem essas práticas. Sobretudo, o autor destaca que a Etnomatemática preza a manutenção dos saberes matemáticos presentes na cultura original de um povo, sem que haja uma sobreposição pela Matemática acadêmica formal.

Sobre esses saberes culturais, de acordo com Muniz (2023), as crianças frequentemente tendem a incorporar aos jogos aspectos socioculturais de forma espontânea, por exemplo, denotar a moeda fictícia de um jogo pelo nome da moeda de seu país. Segundo o autor, as interações sociais também se dão pela argumentação entre as crianças ao defender o resultado de uma jogada ou na validação das regras acordadas coletivamente pelo grupo.

Entretanto, Viana (2013) alerta que não é o jogo por si só que possibilita a produção do conhecimento matemático, mas sim a intervenção pedagógica do professor ao orientar e mediar os procedimentos dos alunos durante a atividade, questionando suas estratégias e jogadas, isto é, a autora defende a presença de um professor para a consolidação do aprendizado.

Nesse sentido, Muniz (2023) aponta que, para que haja a produção de uma ZDP, deve haver de fato um controle externo à atividade lúdica na figura do educador que delimita, avalia e verifica os objetivos educacionais, além de auxiliar na resolução de situações-problema. No entanto, para esse autor, um excesso de intervenção pode engessar a atividade ao impor uma logicidade adulta recheada de propósitos curriculares.

3 O PRODUTO EDUCACIONAL

Neste capítulo serão apresentadas as regras do jogo de tabuleiro proposto por esta pesquisa, bem como será descrita a Sequência Didática sugerida para a aplicação do jogo. O jogo “Corrida Zahl” é uma produção original para esta dissertação e se apresenta como um produto educacional sugerido a alunos do 7º ano do Ensino Fundamental com o objetivo pedagógico principal de ajudar na consolidação do aprendizado das quatro operações básicas envolvendo números inteiros. O nome Corrida Zahl é uma referência ao fato do Conjunto dos Números Inteiros ser representado pelo símbolo \mathbb{Z} , que por sua vez, advém da palavra em alemão “zahl” que significa “número”.

Esse é um jogo de trilha cujos tabuleiros e fichas utilizados são de fácil confecção e poderiam até ser desenhados com lápis e régua sobre uma cartolina; os dados e peões presentes no jogo são materiais genéricos que podem ser encontrados em lojas especializadas em jogos ou até mesmo em papelarias. Dito isso, espera-se que um professor que se interesse pelo jogo perceba que esta atividade lúdica pode ser reproduzida em qualquer escola sem muitas dificuldades.

3.1 APLICAR O JOGO ANTES OU DEPOIS?

De antemão, pode surgir a dúvida sobre usar o jogo para introduzir os números inteiros ou aplicar o jogo como uma consolidação dos conceitos já ministrados. Sobre esse aspecto, Piccolo e Paula Junior (2022) defendem que, apesar do uso de jogos como revisão não ser um problema em si, seria mais proveitoso aos alunos que eles aprendessem jogando, além disso, o ineditismo gera uma animação e interesse maior pelas regras e pelo tema. De acordo com esses autores, após a aplicação de determinado jogo educativo, o professor poderia ministrar normalmente os conteúdos abordados pelo jogo e deixar que os alunos percebam as correlações entre as regras do jogo e o conteúdo.

Nesse sentido, é sugerido que o jogo Corrida Zahl seja preferencialmente apresentado a alunos de 7º ano que ainda estão iniciando seus estudos sobre números inteiros. O modo como as peças se movimentam sobre o tabuleiro é análogo a um ponto movendo-se sobre uma reta de números inteiros, sendo o sentido do deslocamento igualmente submetido aos sinais e operações efetuadas. No entanto, vale ressaltar que, por motivos de cronogramas e agenda escolar, a testagem na EMBBC foi realizada após os alunos terem estudado ordinariamente os conceitos matemáticos abordados pelo jogo.

3.2 JOGO ESTRUTURADO E TEMÁTICA DO JOGO

Muniz (2023) define Jogo Estruturado como aqueles jogos construídos sobre estruturas matemáticas, onde toda a dinâmica e movimento das peças depende de regras numéricas, relações métricas, combinações, probabilidades etc. Assim, a atividade lúdica é movida pela percepção de padrões entre as quantidades e formas geométricas e as regras do jogo podem ser traduzidas em regras matemáticas. O autor ainda pontua que, no Brasil, esse tipo de jogo é comumente conhecido apenas como Material Pedagógico. Isso posto, a princípio, o jogo Corrida Zahl poderia ser entendido como um Jogo Estruturado.

Xexeó (2022) explica que na teoria de construção de jogos existe uma téttrade elementar a ser considerada na elaboração de um jogo: história, estética, mecânica e tecnologia. Segundo o autor, esses quatro elementos devem se entrelaçar para tornar a experiência do jogador mais interessante. A tecnologia empregada no Corrida Zahl é inteiramente analógica, de modo que, as crianças manipulam materiais concretos durante toda a atividade; a mecânica é regida por regras matemáticas e noções espaciais de direção e sentido; a estética é a convencional em jogos de trilha, tendo sido usados padrões de espiral simples e espiral de Fibonacci para compor as trilhas; a história, geralmente atrelada a algum tema, aqui não se aplica em um primeiro momento, podendo o jogo ser classificado como abstrato.

Entretanto, de acordo com Xexeó (2022), um jogo temático com uma história própria traz maior sensação de imersão aos participantes, seja pelo apelo fantástico de mundos fictícios ou por personagens da cultura popular, esses são ingredientes que despertam emoções aos jogadores. Sendo assim, desejando confeccionar artesanalmente o jogo Corrida Zahl, um professor poderia adaptar o jogo a uma temática específica atrativa aos alunos, para isso, fazendo uso de imagens livres disponíveis na internet ou trocando os peões genéricos por miniaturas dos personagens favoritos das crianças, mas reservando sempre o caráter educativo, sem fim lucrativo e respeitando os direitos de propriedade de qualquer tema escolhido.

3.3 AVALIAÇÕES DIAGNÓSTICAS E ZDP

Antes da atividade com o jogo propriamente dita, é interessante que seja aplicada uma primeira avaliação diagnóstica para que, nos termos de Vygotsky (2007), possa ser avaliado o nível de desenvolvimento real das crianças, isto é, aqueles problemas que os alunos conseguem resolver de forma independente, sem ajuda. Para isso, pode-se confeccionar problemas que explorem aspectos como o deslocamento de objetos, a percepção de formas geométricas

espaciais, o pensamento probabilístico, a dedução lógica sequencial e o cálculo aritmético simples.

Após a primeira avaliação diagnóstica, durante as partidas do jogo, o professor pode avaliar a Zona de Desenvolvimento Proximal dos alunos, a qual, segundo Vygotsky (2007), se dá a partir da distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial, sendo esse último determinado pela capacidade de uma criança em solucionar problemas sob orientação e mediação do professor ou dos demais colegas. Desse modo, as crianças se auxiliariam mutuamente durante as partidas, sanando eventuais dificuldades na compreensão das regras do jogo, bem como em estratégias e cálculos propriamente ditos.

Aquilo que está na ZDP de uma criança hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã, ou seja, algo que um aluno pode fazer com assistência hoje, ele será capaz de fazer sozinho futuramente (VYGOTSKY, 2007). Nesse sentido, uma segunda avaliação nos mesmos moldes da primeira poderia indicar um avanço nas capacidades do nível de desenvolvimento real.

3.4 REGRAS DO JOGO DA ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO

Comportando de dois a quatro jogadores, as partidas da modalidade de adição e subtração são disputadas no Tabuleiro 1 representado pela Figura 3. Este é um tabuleiro de trilha em espiral cujas casas numeradas com números primos estão destacadas, todavia é interessante deixar que os alunos percebam, sem ajuda, qual é o padrão das casas destacadas em dourado.

Figura 3 – Tabuleiro 1

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
09															26
08	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67			27
07	55											68			28
06	54	86	87	88	89	90	91	92	93			69			29
05	53	85									94	70			30
04	52	84	100	99	98	97	96	95				71			31
03	51	83										72			32
02	50	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73				33
01	49														34
00	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Cada jogador recebe um peão caracterizado por uma cor específica, conforme ilustra a Figura 4. Todos iniciam o jogo na casa indicada pelo número 00 (zero) e ganha a partida aquele que chegar primeiro na casa de número 100 (cem).

Figura 4 – Os peões



Fonte: autor.

O jogador que faz o primeiro movimento deve ser sempre o mais novo entre os participantes, em seguida, os demais jogam intercaladamente, em sentido horário, até completar cada rodada. Assim, antes mesmo da partida iniciar, as crianças já têm que analisar quantidades, ordenação e sentido.

Neste jogo é utilizado um Tabuleiro Auxiliar representado na Figura 5, o qual apresenta uma malha quadriculada com 112 casas distribuídas em 8 colunas e 14 fileiras. As casas do Tabuleiro Auxiliar são indicadas com sinais positivos e negativos, sinais esses igualmente intercalados.

Figura 5 – Tabuleiro Auxiliar

+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para movimentar seu peão, um participante, em sua vez, deve lançar sobre o Tabuleiro Auxiliar, um dado de operações Adição/Subtração, ilustrado na Figura 6, obtendo assim, uma operação a ser feita com um número positivo ou negativo. Devido a configuração do Tabuleiro Auxiliar, o sinal sorteado teria 50% de chance de parar sobre uma casa positiva e 50% em uma

casa negativa. Aqui vale ressaltar que, caso o dado pare sobre as linhas entre as casas, de modo que não dê para determinar sobre qual casa está a maior porção do dado, então o mesmo deve ser lançado outra vez.

Figura 6 – Dado Adição/Subtração



Fonte: autor.

Dessa forma, lançado o dado Adição/Subtração, há quatro resultados possíveis:

- Adicionar um número positivo;
- Adicionar um número negativo;
- Subtrair um número positivo;
- Subtrair um número negativo.

Em seguida, deve ser sorteado um número para o qual será feita uma das operações acima. A operação deve ser efetuada com o número inteiro indicado na casa em que se encontra o peão e o resultado da operação indicará para qual casa o peão deve se deslocar. Dessa forma, o peão pode se deslocar para frente ou para trás no tabuleiro, indo adiante ao adicionar um número positivo ou subtraindo um negativo, e retrocedendo ao subtrair um número positivo ou adicionando um negativo.

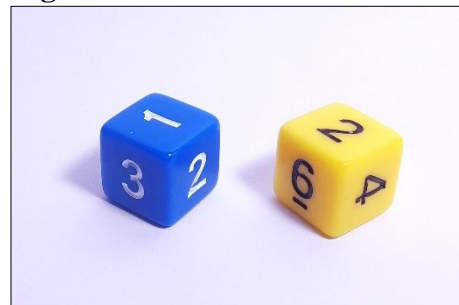
Para avançar com o peão, o jogador deve utilizar um dado D12 para sortear o número a ser operado e para movimentos retrógrados deve-se utilizar um dado D6, dados estes representados respectivamente pelas Figuras 7 e 8. Note que se fosse utilizado um mesmo tipo de dado, em termos estatísticos, na média, a tendência geral seria os peões estagnarem na trilha.

Figura 7 – Dado D12



Fonte: autor.

Figura 8 – Dado D6



Fonte: autor.

A seguir, tem-se exemplos de lances para cada uma das configurações possíveis.

Exemplo 1.1: Se um peão estiver sobre a casa de número 10 e sorteia-se a adição de um positivo (o peão avança) e, em seguida, obtém-se o número 4 ao lançar o D12, então o cálculo a ser efetuado mentalmente é:

$$10 + (+4) = 14.$$

Logo, o peão deverá ser deslocado da casa 10 para a casa de número 14.

Exemplo 1.2: Se um peão estiver sobre a casa de número 35 e sorteia-se a subtração de um positivo (o peão retrocede) e, em seguida, obtém-se o número 3 ao lançar o D6, então o cálculo a ser efetuado mentalmente é:

$$35 - (+3) = 32.$$

Assim, o peão deverá ser deslocado da casa 35 para a casa de número 32.

Exemplo 1.3: Se um peão estiver sobre a casa de número 60 e sorteia-se a adição de um negativo (o peão retrocede) e, em seguida, obtém-se o número 6 ao lançar o D6, então o cálculo a ser efetuado mentalmente é:

$$60 + (-6) = 54.$$

Portanto, o peão deverá ser deslocado da casa 60 para a casa de número 54.

Exemplo 1.4: Se um peão estiver sobre a casa de número 70 e sorteia-se a subtração de um negativo (o peão avança) e, em seguida, obtém-se o número 10 ao lançar o D12, então o cálculo a ser efetuado mentalmente é:

$$70 - (-10) = 80.$$

Logo, o peão deverá ser deslocado da casa 70 para a casa de número 80.

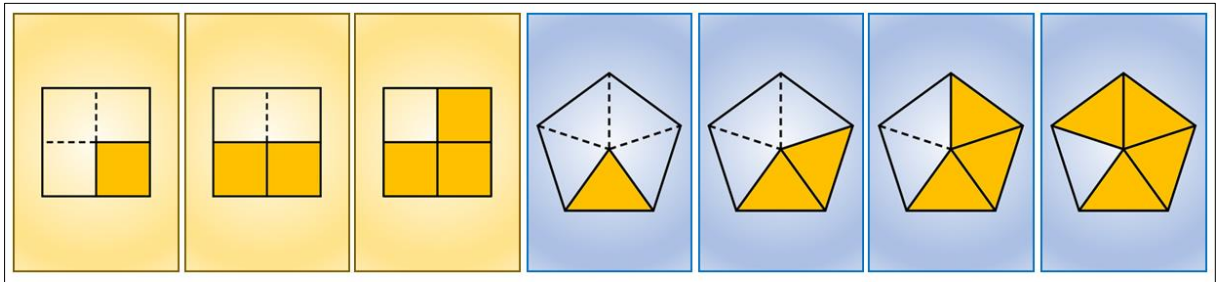
Exemplo 1.5: Se um peão estiver sobre a casa de número 4 e sorteia-se a adição de um negativo (o peão retrocede) e, em seguida, obtém-se o número 5 ao lançar o D6, então o cálculo a ser efetuado mentalmente é:

$$4 + (-5) = -1$$

Nesse último exemplo, o peão deve voltar ao início, pois o mesmo nunca deve retroceder no tabuleiro para além da casa 00 (zero), ainda que o resultado de uma jogada indique isso.

Na prática, o número sorteado sempre irá indicar quantas casas o peão deve ser deslocado no tabuleiro, resta então saber se é “para frente” ou “para trás”, e isso dependerá da operação sorteada, bem como do sinal, como visto nos exemplos acima.

A seguir, tem-se a descrição do uso das Fichas de Fração, ilustradas na Figura 9. No entanto, conforme experiência obtida durante a pesquisa de campo deste trabalho, é sugerido que as fichas sejam introduzidas após algumas rodadas, para que as crianças se habituem primeiro com a dinâmica e movimento das peças no jogo da adição e subtração.

Figura 9 – Fichas de Fração

Fonte: Elaborado pelo autor.

As Fichas de Fração, que representam quartos ou quintos, devem ser embaralhadas previamente antes do jogo e seu monte colocado virado para baixo. Toda vez que um peão parar sobre uma casa dourada do Tabuleiro 1, seu jogador deve receber uma Ficha de Fração. Cada participante, em sua vez, após rolar o dado de Adição/Subtração, pode optar por usar suas Fichas de Fração quando o movimento for de avanço. Se a soma das frações indicadas nas fichas for maior ou igual a 1 inteiro, o jogador pode rolar um dado D20, ilustrado na Figura 10, no lugar do D12, para avançar no tabuleiro. As fichas trocadas por um jogador devem ser colocadas abaixo no monte de Fichas de Fração.

Figura 10 – Dado D20

Fonte: autor.

Recomenda-se, num primeiro momento, apenas o uso das fichas de quartos, num segundo momento, o uso isolado das fichas de quintos e, por fim, a critério do professor, o uso combinado das fichas de quartos e quintos. Sobre possíveis temáticas adaptadas para o jogo, conforme discutido na Seção 3.2, os desenhos geométricos presentes nas fichas poderiam ser substituídos por pizzas, por exemplo.

A seguir, tem-se dois exemplos ilustrativos para a troca de fichas.

Exemplo 2.1: Suponha que um participante tenha duas fichas representadas pelas respectivas frações a seguir, indicando também a soma das mesmas, temos:

$$\frac{2}{4} + \frac{3}{4} = 1\frac{1}{4}$$

Logo, entregando estas duas fichas, o jogador poderia utilizar o D20.

Exemplo 2.2: Suponha que um participante tenha três fichas representadas pelas respectivas frações abaixo, indicando também a soma das mesmas, temos:

$$\frac{2}{4} + \frac{2}{5} + \frac{1}{5} = 1 \frac{1}{10}$$

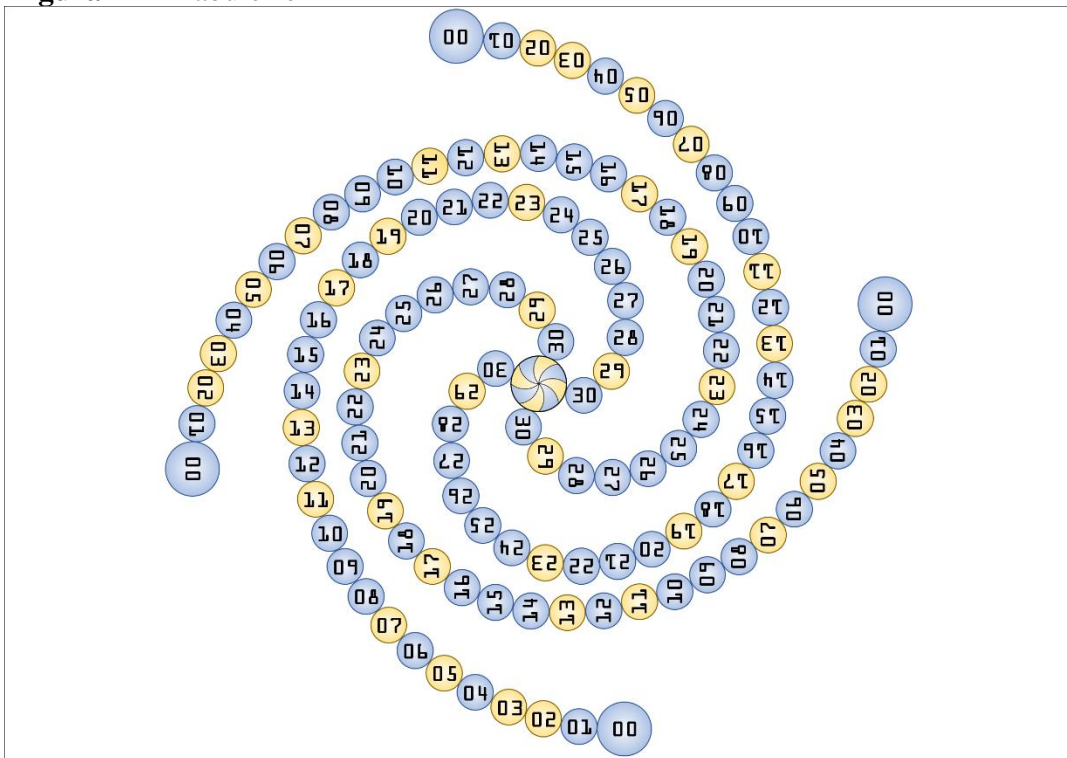
Logo, entregando estas três fichas, o jogador também poderia utilizar o D20.

Na prática, visto que as fichas trazem uma representação geométrica dos valores, estas somas de frações podem ser realizadas mentalmente pelo participante conforme ele “completa” a figura geométrica. O interessante a ser observado pelo professor mediador é a estratégia das crianças ao fazerem uso das fichas, se os alunos estão “desperdiçando fatias” sem necessidade, por exemplo.

3.5 REGRAS DO JOGO DA MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO

Comportando de dois a quatro jogadores, as partidas da modalidade de multiplicação e divisão são disputadas no Tabuleiro 2 representado na Figura 11. Este é um tabuleiro de trilha cujas espirais possuem o padrão de espiral de Fibonacci e as casas numeradas com números primos também estão destacadas. Nesta modalidade é utilizado o mesmo Tabuleiro Auxiliar (Figura 5) descrito no jogo da adição e subtração.

Figura 11 – Tabuleiro 2



Fonte: Elaborado pelo autor.

Cada jogador recebe um peão (Figura 4) caracterizado por uma cor específica e cada participante inicia o jogo a partir de uma das casas indicadas pelo número 00 (zero). Ganha a partida aquele que chegar primeiro na casa central do tabuleiro.

O jogador que faz o primeiro movimento deve ser sempre o mais velho entre os participantes, em seguida, os demais jogam intercaladamente, em sentido anti-horário, até completar cada rodada. Essa tática é análoga ao jogo da adição e subtração para que as crianças tenham que analisar quantidades, ordenação e sentido.

Para movimentar seu peão, um participante, em sua vez, deve lançar sobre o Tabuleiro Auxiliar, dois dados D10, ilustrados na Figura 12, obtendo assim, um par de números inteiros. Note que cada um desses dois números inteiros sorteados pertence ao intervalo $[1, 10]$, sendo atribuído um sinal aos números, a depender de onde os dados caírem sobre o Tabuleiro Auxiliar.

Figura 12 – Dado D10



Fonte: autor.

Após lançar os dois dados D10, se os sinais dos dois dados forem iguais, então o peão avança em direção ao centro do tabuleiro e, caso contrário, se os sinais forem diferentes, o peão deve retroceder (também não podendo voltar além da casa 00). Essa é uma regra axiomática do jogo, mas que tem por intuito estabelecer um sentido positivo em direção ao centro e um sentido negativo ao se afastar do mesmo. Com o auxílio do professor, em momento oportuno, essa regra deverá ser associada com as regras de sinais da multiplicação e divisão entre números inteiros.

Lançados os dois D10, a criança da vez deverá escolher imediatamente se deseja fazer a multiplicação ou a divisão entre os dois números sorteados. O resultado da operação indicará quantas casas o peão deve avançar ou retroceder no Tabuleiro 2, conforme será descrito a seguir.

Se a operação escolhida for a multiplicação, então a quantidade de casas a serem deslocadas pelo peão será igual ao algarismo das unidades do produto entre os dois números sorteados. Se a operação escolhida for a divisão, então a quantidade de casas a serem deslocadas será igual a parte inteira do racional obtido pelo quociente entre o número de maior módulo sorteado pelo de menor módulo entre eles; se os números tiverem módulos iguais, é evidente que o deslocamento será igual a 1 casa.

Enquanto que no jogo da adição e subtração, a estratégia encontra-se quase que unicamente na maneira mais eficaz de utilizar as Fichas de Fração, aqui no jogo da multiplicação e divisão a maior estratégia está em qual operação escolher. Qual das duas operações irá gerar um maior deslocamento? Além disso, deve-se levar em conta se o movimento é de avanço ou de retrocesso.

A seguir, tem-se quatro exemplos de lances envolvendo multiplicação e divisão.

Exemplo 3.1: Supondo que tenham sido sorteados os números 3 e 4, ambos positivos, se a operação escolhida for a multiplicação, então a quantidade de casas a serem deslocadas seria:

$$(+3) \times (+4) = +12 \rightarrow 2 \text{ casas para frente.}$$

Nesse mesmo exemplo, caso tivesse sido escolhida a divisão, o deslocamento seria:

$$\left\lfloor \frac{4}{3} \right\rfloor = 1 \rightarrow 1 \text{ casa para frente.}$$

Exemplo 3.2: Sorteado os números 5 e 8, ambos negativos, e escolhida a operação de multiplicação, então a quantidade de casas a serem deslocadas seria:

$$(-5) \times (-8) = +40 \rightarrow 0 \text{ casas para frente.}$$

Nesse mesmo exemplo, caso tivesse sido escolhida a divisão, o deslocamento seria:

$$\left\lfloor \frac{8}{5} \right\rfloor = 1 \rightarrow 1 \text{ casa para frente.}$$

Exemplo 3.3: Sorteado os números 2 positivo e 9 negativo, e escolhida a operação de multiplicação, então a quantidade de casas a serem deslocadas seria:

$$(+2) \times (-9) = -18 \rightarrow 8 \text{ casas para trás.}$$

Nesse mesmo exemplo, caso tivesse sido escolhida a divisão, o deslocamento seria:

$$\left\lfloor \frac{9}{2} \right\rfloor = 4 \rightarrow 4 \text{ casa para trás.}$$

Exemplo 3.4: Sorteado os números 10 negativo e 2 positivo, e escolhida a operação de multiplicação, então a quantidade de casas a serem deslocadas seria:

$$(-10) \times (+2) = -20 \rightarrow 0 \text{ casas para trás.}$$

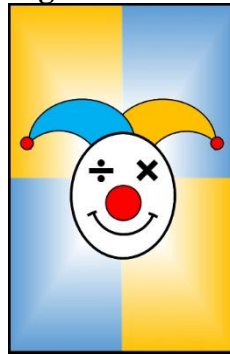
Nesse mesmo exemplo, caso tivesse sido escolhida a divisão, o deslocamento seria:

$$\left\lfloor \frac{10}{2} \right\rfloor = 5 \rightarrow 5 \text{ casas para trás.}$$

Para fazer a melhor escolha, a criança deve pensar rapidamente em qual é o algarismo das unidades do produto e quantas vezes o número menor “cabe” inteiro dentro do maior. Sabendo o tamanho do deslocamento fica fácil escolher entre multiplicação e divisão.

A seguir tem-se a descrição do importante uso da Carta Curinga, ilustrado na Figura 13, presente no jogo da multiplicação e divisão. Essa é uma carta única no jogo e é passada de jogador para jogador durante toda a partida. Toda vez que um peão parar sobre uma casa dourada, seu jogador deve ficar com a Carta Curinga e só deve passá-la a outro participante que tiver seu peão estacionado sobre uma casa dourada em uma jogada subsequente.

Figura 13 – Carta Curinga



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em sua vez de jogar, uma criança que esteja em posse do Curinga, não poderá optar por escolher entre multiplicação e divisão após lançar os dois dados D10, em vez disso, a determinação da operação será definida pelo lançamento de um dado de operação Multiplicação/Divisão representado pela Figura 14.

Figura 14 – Dado Multiplicação/Divisão



Fonte: autor.

Recomenda-se que o professor mediador discuta com os alunos o porquê de a Carta Curinga ser um sinal de azar e que, ainda que um participante receba a carta, não necessariamente ele deverá utilizar o dado de Multiplicação/Divisão, pois o Curinga pode ser passado para outra pessoa antes que chegue sua vez novamente. Uma discussão sobre probabilidades pode mostrar aos alunos que alguém que tenha que usar o dado de Multiplicação/Divisão terá menos de 50% de chance de avançar em direção ao centro do tabuleiro, devido as combinações de multiplicação terminadas em zero.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo será explanada a metodologia adotada para a pesquisa de campo, serão também apresentadas as análises dos resultados obtidos durante os testes, levando em consideração os riscos e benefícios esperados, bem como os critérios de inclusão e exclusão dos participantes da testagem.

Para esta pesquisa foi adotada a abordagem qualitativa visando a análise de dois eixos norteadores da testagem pedagógica:

Eixo 1: Testar a aplicabilidade do jogo como um produto educacional.

Eixo 2: Verificar como os alunos amostrados interagem a partir da ótica de ZDP.

4.1 DEFININDO OS SUJEITOS DA PESQUISA

A população estatística escolhida para este estudo compõe-se dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental Anos Finais da Escola Municipal Benedita Braga Cobra (EMBBC) situada no município de Borda da Mata/MG. A opção por essa instituição específica se deu pelo fato que o mestrando responsável pela pesquisa é lotado no quadro de professores efetivos do referido município. Dessa forma, a escolha se justifica principalmente pela viabilidade do acesso à população.

Quanto à amostragem realizada, pôde-se trabalhar com 24 alunos de 7º ano da EMBBC de um total de 90 alunos matriculados nessa série, amostragem de cerca de 26,6%. Essa porcentagem está associada às limitações práticas e orçamentárias da testagem.

Os testes ocorreram em cinco encontros presenciais com duração de duas hora/aula de 50 minutos cada, onde o primeiro encontro foi destinado à aplicação de uma avaliação diagnóstica a fim de aferir sobre as habilidades prévias dos sujeitos da pesquisa quanto aos conteúdos que serão abordados; no segundo encontro foi feita a aplicação do jogo da adição e subtração; no terceiro foi aplicado o jogo da multiplicação e divisão; no quarto encontro foi aplicada uma segunda avaliação sobre resolução de problemas abrangendo as unidades temáticas trabalhadas durante os jogos; no quinto e último encontro, aplicou-se uma oficina de construção de dados por meio de materiais manipulativos.

Os testes foram ministrados pelo mestrando responsável por esta pesquisa durante a segunda quinzena de junho de 2023, entre os dias 19 e 30 de junho, sendo as datas e horários acordados com a direção escolar da EMBBC a partir da disponibilidade da escola.

O recrutamento dos alunos que participaram do estudo foi feito com base na livre manifestação de interesse dos mesmos, mediante a um convite para participação que foi feito pelo diretor escolar, independentemente de notas e rendimentos escolares para evitar qualquer tipo de resultado tendencioso.

No dia 15 de junho de 2023, o convite para participação dos alunos foi realizado pelo diretor escolar em sala de aula na presença de todos os alunos e foi acompanhado pelo mestrando responsável pela testagem, para que assim, pudesse ser sanada toda e qualquer tipo de dúvida a respeito da pesquisa ou sobre o Termo de Assentimento Esclarecido³ que foi apresentado aos discentes na ocasião. Nesse dia, para cada uma das três turmas de 7º ano, os nomes de todos alunos interessados em participar foram colocados em uma caixa e sorteadas 8 crianças em cada turma, dessa forma, foi obtida uma amostragem aleatória e estratificada.

Figura 15 – Sorteio dos alunos participantes



Fonte: autor.

Em relação aos critérios de inclusão dos participantes da pesquisa, foi explicado aos alunos que bastaria ser um aluno regularmente matriculado e frequente no 7º Ano do Ensino Fundamental Anos Finais da escola coparticipante. A princípio, o único critério de exclusão seria em relação a alunos da EMBBC que possuíssem frequência escolar irregular, pois a possibilidade de ausência durante os testes poderia prejudicar a coleta e análise dos dados.

Um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido⁴ foi encaminhado aos responsáveis legais dos alunos amostrados e os mesmos poderiam deixar de participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e não sofrer qualquer prejuízo.

³ O Termo de Assentimento Esclarecido se encontra no Anexo E desta dissertação.

⁴ O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido se encontra no Anexo D.

4.2 RISCOS E BENEFÍCIOS

Durante a execução da pesquisa poderiam ocorrer nos momentos de avaliação, riscos mínimos de desconforto emocional, medo, vergonha, cansaço, ou quaisquer alterações de comportamento ou da autoestima, falta de tempo para responder o instrumento de forma completa, medo por estigmatização, pela divulgação de dados confidenciais, e desta forma o participante poderia optar por pular um item ou por retirar seu consentimento e interromper sua participação a qualquer momento durante a pesquisa, não entregando uma das avaliações ao final, sem riscos de alteração de sua condição e relação civil e social com a equipe de pesquisa ou com a universidade. Além disso, os pesquisadores garantiram aos participantes as explicações necessárias para responder as questões, o anonimato nominal, uma abordagem cautelosa que respeitasse seus valores, cultura e crenças, a confidencialidade, a guarda, o zelo e o sigilo sobre seus dados e resultados da avaliação, de modo a garantir sua privacidade.

Foi considerada anuência do participante da pesquisa após as devidas leituras e assinaturas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e do Termo de Assentimento Esclarecido. Vale ressaltar que as avaliações somente foram liberadas após esses termos serem devidamente assinados e arquivados. Para o segundo momento, ou seja, da aplicação dos jogos, no caso raro de haver medo ou desconforto causados pela interferência na rotina dos participantes, os pesquisadores asseguraram que não haveria interferência dos pesquisadores nos procedimentos habituais do local de estudo ou na vida do participante.

Ao participar desse trabalho, o estudante, além de ter contribuído diretamente com os estudos do mestrando responsável por esta pesquisa, pôde auxiliar no desenvolvimento de novas metodologias e ferramentas para o ensino de Matemática, mais especificamente, no ensino-aprendizagem de operações com Números Inteiros por meio de jogos educativos.

4.3 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Tanto para a avaliação diagnóstica, quanto para a segunda avaliação, os pesquisadores responsáveis por esta pesquisa confeccionaram cinco problemas que exploram conceitos como o deslocamento de objetos, a percepção de formas geométricas tridimensionais, o pensamento probabilístico, a dedução lógica sequencial e o cálculo aritmético simples. Com duração total de 100 minutos, a aplicação da primeira avaliação, mostrada na Figura 16, ocorreu no dia 19 de junho para todos os 24 participantes, os quais foram divididos em duas turmas de 12 alunos.

Figura 16 – Aplicação da Avaliação Diagnóstica

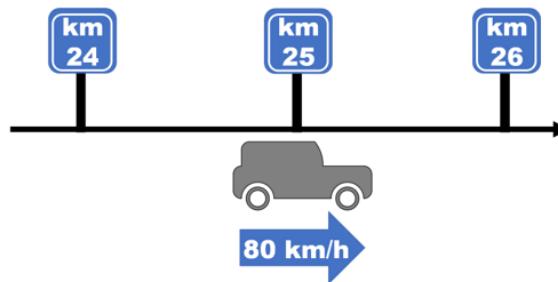


Fonte: autor.

Inicialmente, todas as questões foram lidas e sanadas eventuais dúvidas quanto a interpretação dos enunciados. As cinco questões eram abertas e necessitavam de uma resposta discursiva que apresentasse justificativas ou cálculos. Durante a primeira avaliação, os alunos puderam usar apenas lápis, caneta e borracha, sem auxílio de consultas ou aparelhos eletrônicos. A seguir, serão apresentadas as questões e comentários gerais sobre as respostas dadas pelos alunos.

Figura 17 – Questão 1 – Avaliação Diagnóstica

1. A família de Carlos está viajando a uma velocidade média de 80 km/h no mesmo sentido da quilometragem de uma rodovia. Se eles começaram a viagem a partir do quilômetro 25, mantendo o mesmo ritmo, a família de Carlos estará em qual quilômetro da estrada após uma hora?



Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa primeira questão, ilustrada na Figura 17, explora um conceito análogo ao do deslocamento de um ponto sobre uma reta numérica a partir da adição entre medidas de segmentos. Durante a leitura desse primeiro problema, foi questionado aos alunos o que significava dizer que um carro está a uma velocidade de 80 km/h e, no geral, a turma respondeu verbalmente que a cada 1 hora o carro iria percorrer 80 quilômetros. A resposta esperada para a questão seria dizer que o carro estaria no quilômetro 105 da rodovia após 1 hora de deslocamento e cerca de 58,33% dos alunos responderam corretamente. As Figuras 18 e 19 a

seguir trazem dois exemplos de respostas dadas pelos estudantes, um exemplo dentro do esperado e outro não, respectivamente.

Figura 18 – Exemplo de resposta 1.1

Por volta de 105 km. Pois se ele inicia de 25 km e está andando a 80 km/h e se passou uma hora é 105 km. Pois somou 25 km com 80 km.

Fonte: autor.

Figura 19 – Exemplo de resposta 1.2

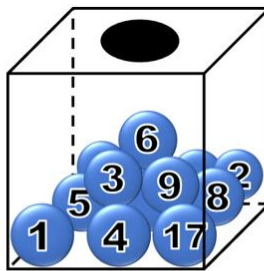
Estava a 160 Km/H
+ 80
80
160

Fonte: autor.

A maioria das respostas fora do esperado para a primeira questão apresentaram possíveis confusões com os valores do enunciado, como considerar o carro iniciando a viagem a partir do quilômetro 80 ou adicionando o valor da grandeza tempo ao valor da grandeza distância percorrida.

Figura 20 – Questão 2 – Avaliação Diagnóstica

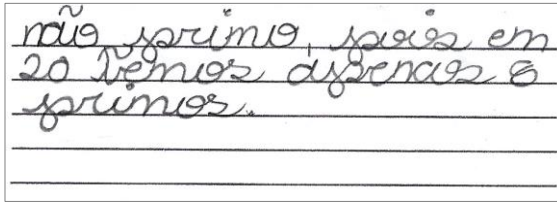
2. Em uma caixa foram colocadas 20 bolas numeradas de 1 a 20.



- Retirando-se uma bola ao acaso, entre números pares e números ímpares, qual tem mais chance de ser retirada?
- E entre números primos e não primos, qual tipo teria mais chance de ser sorteado? Justifique sua resposta.

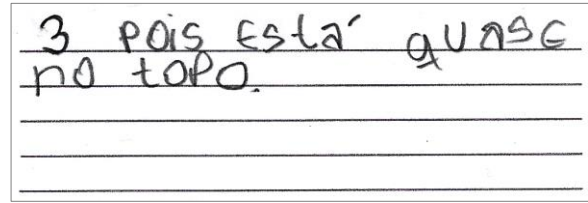
Fonte: Elaborado pelo autor.

A segunda questão, ilustrada na Figura 20, trabalha os conceitos de espaço amostral equiprovável e a noção de probabilidade simples, além de levar em consideração a paridade de números naturais e as definições de números primos e números compostos. A resposta esperada para o item a) seria dizer que os números pares e ímpares possuem a mesma chance de serem sorteados, pois ambos estão em igual quantidade e, a resposta esperada para o item b) seria dizer que os números compostos possuem mais chance de serem sorteados, pois estão em maior quantidade. Cerca de 33,33% e 66,66% dos alunos responderam corretamente aos itens a) e b), respectivamente. As Figuras 21 e 22 ilustram dois exemplos de respostas dadas para o item b).

Figura 21 – Exemplo de resposta 1.3


não primo, pois em 20 temos diferenças e primos.

Fonte: autor.

Figura 22 – Exemplo de resposta 1.4


3 pois está quase no topo.

Fonte: autor.

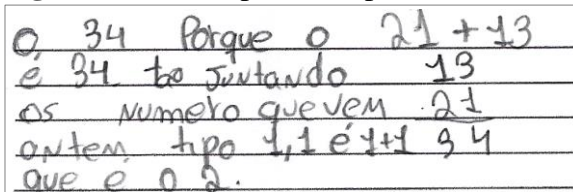
Nessa segunda questão, os equívocos foram principalmente na classificação de um número natural em par ou ímpar e em primo ou composto. Curiosamente, alguns alunos interpretaram literalmente a figura presente no enunciado e responderam que o número 6 teria mais chance de ser sorteado, pois estava por cima dos demais ou que o número 17 teria menos chance porque estava por baixo.

Figura 23 – Questão 3 – Avaliação Diagnóstica

3. Analisando o padrão da sequência de números abaixo, qual é o próximo número depois do 21?
1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ?, ...
Justifique sua resposta.

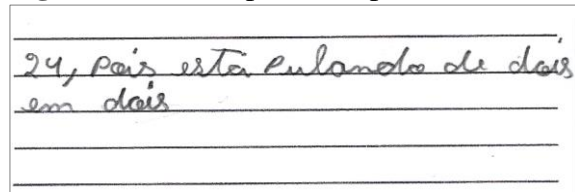
Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa terceira questão, ilustrada na Figura 23, busca explorar o raciocínio lógico sequencial, onde foram apresentados os oito primeiros números da sequência de Fibonacci e os alunos deveriam responder qual seria o nono número. Exatamente metade dos alunos responderam corretamente que o próximo número seria 34. As Figuras 24 e 25 mostram dois exemplos de respostas para o terceiro problema.

Figura 24 – Exemplo de resposta 1.5


O 34 porque o 21 + 13 é 34 tá juntando 13 os número que vem 21 antes tipo 1, 1 é 1 + 1 3 4 que é o 2.

Fonte: autor.

Figura 25 – Exemplo de resposta 1.6


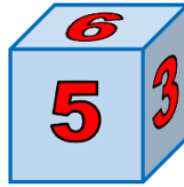
24, pois está enlinda de dois em dois.

Fonte: autor.

Durante a leitura dessa terceira questão, alguns alunos já haviam percebido o padrão da sequência numérica e já queriam responder levantando a mão, mas foi dito a eles que respondessem por escrito na avaliação. Mesmo os estudantes que deram uma resposta fora do esperado, eles ainda tentaram justificar apontando alguma lógica que se aplicasse em pelo menos parte da sequência.

Figura 26 – Questão 4 – Avaliação Diagnóstica

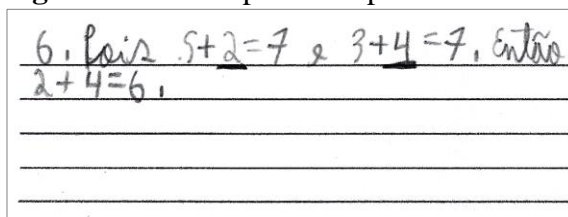
4. Sabe-se que a soma das faces opostas de um dado de seis faces é sempre igual a 7. Na figura abaixo, temos a representação de um dado onde é possível visualizar três de suas faces:



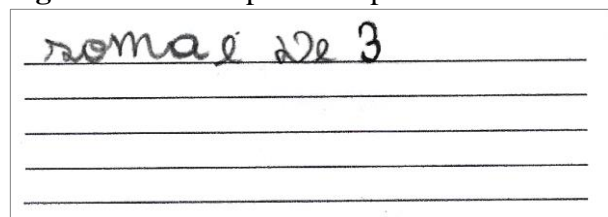
Com exceção da face voltada para baixo, qual é a soma dos valores das outras duas faces que estão ocultas no dado ilustrado acima?

Fonte: Elaborado pelo autor.

A quarta questão, ilustrada na Figura 26, exige a interpretação de uma forma geométrica tridimensional a partir de um dado de seis faces cujo formato é de um cubo. A criança deveria perceber que os números ocultos no dado seriam 1, 2 e 4 e que o número 1 estaria na face voltada para baixo, dessa forma, a resposta esperada seria $2 + 4 = 6$. Com 66,66% de acertos para o quarto problema, tem-se nas Figuras 27 e 28 dois exemplos de respostas.

Figura 27 – Exemplo de resposta 1.7

Fonte: autor.

Figura 28 – Exemplo de resposta 1.8

Fonte: autor.

Nesse problema do dado, a maioria dos alunos percebeu rapidamente que os números ocultos eram 1, 2 e 4, mas alguns tiveram dificuldade para deduzir as posições dessas faces ocultas. A resposta de que a soma seria igual a 3, por exemplo, sugere que a criança tenha deduzido que a face com o número 4 estaria voltada para baixo.

Figura 29 – Questão 5 – Avaliação Diagnóstica

5. Dona Cláudia pretendia comprar pares de chinelos, ela foi a uma loja com R\$ 50,00 e disse que daria o troco para seu filho Lucas.
Na loja havia dois modelos de pares de chinelos: um custando R\$ 16,00 e outro custando R\$ 23,00. Depois que Cláudia escolheu um entre os dois modelos, ela comprou o maior número de pares que conseguiu daquele tipo.
Se Lucas recebeu R\$ 4,00 de sua mãe, então qual modelo de chinelo ela escolheu comprar?

Fonte: Elaborado pelo autor.

A quinta e última questão da primeira avaliação, ilustrada na Figura 29, traz um problema de cálculo aritmético simples, onde a resposta correta seria indicada pelo resto da

divisão de 50 por 23. Os alunos deveriam perceber que ao dividir 50 por 23 o resto é 4, enquanto na divisão de 50 por 16, o resto é 2. As Figuras 30 e 31 trazem dois exemplos de respostas, sendo que 83,33% dos alunos responderam corretamente dentro do esperado.

Figura 30 – Exemplo de resposta 1.9

ela comprou de 23,00
porque 23 subtraído
por 50 é o resultado
subtraído por 23 dá 4

Fonte: autor.

Figura 31 – Exemplo de resposta 1.10

os dois tipos de
chinelo ela comprou.

Fonte: autor.

Durante a leitura desse problema, percebeu-se que muitas crianças ficaram confusas com a quantidade de informações e, assim, foi questionado a eles qual seria a quantidade de chinelos custando R\$ 23,00 que uma pessoa poderia comprar com uma nota de R\$ 50,00 e o mesmo para um chinelo custando R\$ 16,00. Quais trocos a pessoa receberia em cada situação? Esses questionamentos, sem respostas verbais imediatas, se mostraram suficientes para que o número de acertos fosse maior do que os das demais questões.

Uma análise mais aprofundada dos resultados das avaliações será discutida na Seção 4.7, onde será possível comparar os resultados da primeira com a segunda avaliação, bem como traçar um paralelo com o quadro educacional geral da EMBBC e apontar algumas peculiaridades acerca de alunos específicos que influenciaram no aproveitamento das avaliações. A seguir, tem-se a descrição da aplicação dos jogos durante as testagens.

4.4 APLICANDO O JOGO DA ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO

Vale ressaltar que para esta pesquisa foram confeccionados dois tabuleiros para cada uma das duas modalidades do jogo Corrida Zahl, isto é, os testes poderiam ser aplicados a no máximo oito alunos simultaneamente a cada sessão, pois cada tabuleiro comporta até quatro jogadores. A aplicação do jogo da adição e subtração se deu nos dias 20, 21 e 22 de junho de 2023, sendo uma turma de 7º ano em cada dia, visto que havia oito alunos participantes em cada uma das três turmas. Cada sessão teve duração de 100 minutos, sendo possível a execução de três a quatro partidas completas do jogo.

Inicialmente, os alunos se mostraram muito entusiasmados com a ideia de poder brincar durante uma atividade de Matemática. Para a maioria, foi o primeiro contato com dados com múltiplas faces como o D12 e o D20, só isso já despertou a curiosidade e interesse pelo jogo. Os dados de operações também foram novidades para as crianças que, surpreendentemente, de

modo geral, assimilaram as regras do primeiro jogo com muita facilidade e rapidez. O primeiro dia de testagem na EMBBC é ilustrado na Figura 32.

Figura 32 – Aplicação do jogo da adição e subtração

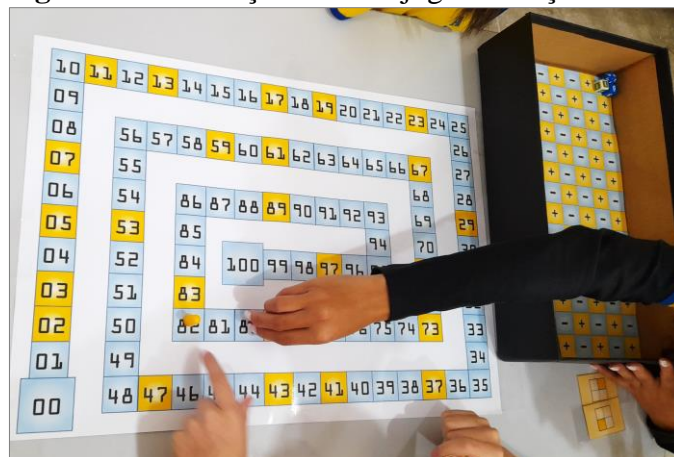


Fonte: autor.

Conforme sugerido pela Sequência Didática da Seção 3.4, as Fichas de Fração não foram apresentadas logo de início. Deixou-se que os alunos jogassem algumas rodadas primeiro para se acostumarem com os movimentos das peças no tabuleiro para depois serem introduzidas as Fichas de Fração associadas ao dado D20.

A cada lance, o professor mediador instigava os alunos a analisarem as jogadas dos demais, com o falso pretexto de que todos deveriam revisar os lances adversários para que ninguém trapaceasse no jogo. Quando, na verdade, um primeiro objetivo de instigar os alunos a prestarem a atenção nos lances alheios era fazer com que todos exercessem o raciocínio matemático durante toda a partida e não apenas em sua vez de jogar. Um segundo intuito era fazer com que alunos com mais facilidade ajudassem aqueles com maior dificuldade. A Figura 33 mostra o momento em que determinados alunos debatem o resultado de uma jogada.

Figura 33 – Interação durante jogo da adição e subtração



Fonte: autor.

Ao perceber que algum aluno não havia compreendido determinada jogada ou o porquê de um peão adversário ter se movido para frente ou para trás, novamente o professor mediador pedia para o jogador da vez explicar seu lance aos demais. Dessa forma, sob os pretextos de garantir suas jogadas favoráveis ou de evitar possíveis trapaças, os alunos foram induzidos a interagir ativamente durante o jogo, seja revisando os lances alheios ou justificando seus próprios movimentos.

Ao lançar os dados sobre o Tabuleiro Auxiliar, deveria ser observado o sinal sorteado para determinar o sentido do movimento das peças, assim sendo, quando o dado caía sobre as linhas do tabuleiro, de modo que não fosse possível determinar sobre qual sinal estava a maior porção do mesmo, então o dado deveria ser lançado novamente. Acontece que se observou nos alunos uma maior propensão a considerar relançar dados quando isso pudesse acarretar vantagens pessoais ou desvantagens para os adversários. Esse impasse estratégico por parte dos alunos era resolvido novamente pela interação em grupo, se a maioria dos jogadores concordasse que o dado deveria ser lançado novamente, então assim era feito, sendo as discussões sempre sob a supervisão do professor. A Figura 34 mostra alunos discutindo se devem ou não lançar um dado outra vez.

Figura 34 – Alunos discutindo um lance



Fonte: autor.

Nessa primeira modalidade do jogo, as Fichas de Fração, juntamente com o dado D20 foram os itens que mais entusiasmaram os alunos. As crianças se alegravam sempre que seu peão parava sobre uma casa dourada, e assim, recebiam uma ficha, mas ficavam igualmente um pouco frustradas quando o peão parava sobre uma casa simples, mesmo que essa estivesse mais adiante de alguma casa dourada próxima. Poder utilizar o dado D20 era sinônimo de algazarra e rendia inclusive comemorações acaloradas com direito a danças de vitória. Diante de toda essa experiência, nesta modalidade de adição e subtração, pode-se dizer que o jogo Corrida Zahl cumpriu seu papel de divertir como um jogo e gerar interações educacionais saudáveis.

4.5 APLICANDO O JOGO DA MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO

A aplicação do jogo da multiplicação e divisão se deu nos dias 26, 27 e 28 de junho de 2023, sendo também uma turma de 7º ano em cada dia. Cada sessão teve duração de 100 minutos, sendo possível a execução de três a quatro partidas completas do jogo. A Figura 35 ilustra o terceiro dia de aplicação dessa segunda modalidade do jogo.

Figura 35 – Aplicação do jogo da multiplicação e divisão



Fonte: autor.

Quando foi imaginada pela primeira vez a modalidade de multiplicação e divisão, não havia ainda a Carta Curinga e todos os jogadores deveriam lançar o dado de operações para determinar a operação a ser realizada entre os valores obtidos pelos dois dados D10, ou seja, diferentemente da versão final apresentada na Seção 3.5, onde a criança deve optar em efetuar a divisão ou multiplicação, sendo vedada a escolha apenas para aquele que detiver a Carta Curinga.

No entanto, sem a adição da Carta Curinga, sendo $P(A)$ a probabilidade condicional do peão avançar, essa seria de apenas 36,5%, conforme mostra a equação presente na Figura 36.

Figura 36 – Probabilidade de um peão avançar na primeira versão do jogo

$$P(A) = \underbrace{\frac{1}{2}}_{\text{probabilidade de sortear sinais iguais}} \cdot \left[\underbrace{\frac{1}{2}}_{\text{probabilidade de sortear uma divisão}} + \underbrace{\left(\frac{1}{2} - \frac{27}{100} \right)}_{\text{probabilidade de sortear uma multiplicação não terminada em zero}} \right] = \frac{73}{200} = 36,5\%$$

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dessa forma, não foi atentado que na versão inicial do jogo, uma criança teria tão baixa de chance de avançar com o peão em direção ao final do tabuleiro durante uma jogada, pois em todas as 27 combinações de multiplicação terminadas em zero, o peão não avançava, nem retrocedia. Isso gerou grande frustração nos alunos que iniciaram a sessão do dia 26 de junho com grande expectativa e empolgação que advinha do primeiro jogo, como ilustra a Figura 37.

Figura 37 – Jogando a primeira versão do jogo



Fonte: autor.

Assim como na modalidade anterior, os alunos surpreenderam os pesquisadores ao assimilar com grande facilidade as regras do jogo da multiplicação e divisão, ainda que os movimentos fossem condicionados aos resultados da tabuada e a divisões com resultados não exatos. Todavia, do modo como foi proposto inicialmente, a segunda modalidade do jogo não cumpria o papel fundamental de divertir. Assim, após a primeira sessão de aplicação do segundo jogo, foi proposta pelos pesquisadores responsáveis pelos testes, a ideia do uso da Carta Curinga descrita anteriormente.

As duas turmas de 7º ano que jogaram a segunda modalidade do jogo Corrida Zahl nos dias 27 e 28 de julho já puderam testar a nova versão com a Carta Curinga inserida. A proposta de se usar tal carta serviu de solução para contornar o problema da baixa probabilidade de se avançar no jogo, pois em uma situação onde a multiplicação terminasse em zero, o jogador poderia optar por efetuar a divisão. Sobretudo, a carta serviu como fator lúdico de descontração, visto que receber a Carta Curinga era sinal de azar.

Além de melhorar a dinâmica do jogo e deixá-lo mais divertido, a Carta Curinga contribuiu para aumentar o protagonismo dos alunos que passaram a ter maior poder de escolha em cada lance. As operações de multiplicação e divisão, em geral, provocam deslocamentos distintos para os peões, logo, poder escolher dentre as duas opções, é um fator de grande valor estratégico, tanto em movimentos de avanço quanto retrógrados.

A Figura 38 mostra alunos mais empolgados e interessados pelo jogo após a inserção da Carta Curinga. Diante dessa experiência, também nesta modalidade de multiplicação e divisão, pode-se dizer que o jogo Corrida Zahl cumpriu seu papel de divertir como um jogo e gerar interações educacionais saudáveis.

Figura 38 – Jogando a segunda versão



Fonte: autor.

4.6 SEGUNDA AVALIAÇÃO

Com duração total de 100 minutos, a aplicação da segunda avaliação, ilustrada na Figura 39, ocorreu no dia 29 de junho para todos os 24 participantes, os quais foram divididos novamente em duas turmas de 12 alunos. Essa avaliação foi elaborada pelos pesquisadores nos mesmos moldes da primeira, no que tange as habilidades que se esperava observar.

Figura 39 – Aplicação da Segunda Avaliação

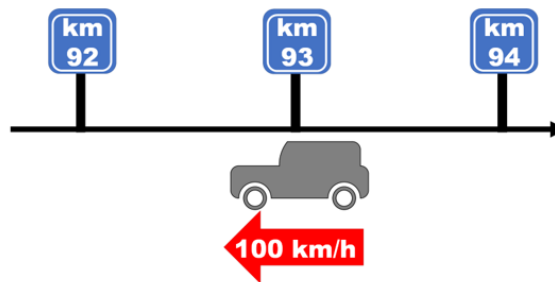


Fonte: autor.

Assim como na primeira avaliação, as questões foram lidas e sanadas eventuais dúvidas quanto à interpretação dos enunciados. As cinco questões também eram abertas e necessitavam de uma resposta discursiva que apresentasse justificativas ou cálculos. Durante a segunda avaliação, os alunos puderam usar apenas lápis, caneta, borracha e compasso, sem auxílio de consultas ou aparelhos eletrônicos. A seguir, serão apresentadas as questões e comentários gerais sobre as respostas dadas pelos alunos.

Figura 40 – Questão 1 – Segunda Avaliação

1. A família de Maria está viajando a uma velocidade média de 100 km/h, porém em sentido contrário ao da quilometragem da rodovia. Se eles iniciaram a viagem a partir do quilômetro 93, mantendo o mesmo ritmo, a família de Maria estará em qual quilômetro da estrada após meia hora?



Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa primeira questão, ilustrada na Figura 40, tem a mesma proposta da primeira questão da avaliação anterior, porém aqui é analisado o movimento de um automóvel que se desloca no sentido contrário ao da quilometragem da rodovia. Esse processo é análogo ao movimento dos peões no jogo Corrida Zahl, quando os mesmos devem retroceder no tabuleiro. A resposta esperada para essa questão seria dizer que o carro estaria passando pelo quilômetro 43 da rodovia após meia hora de deslocamento e 50% dos alunos responderam assertivamente. As Figuras 41 e 42 trazem dois exemplos de respostas dadas pelos alunos, uma dentro do esperado e outra não, respectivamente.

Figura 41 – Exemplo de resposta 2.1

a família de Maria
estará no km
43.
meia hora 50
 $93 - 50 = 43$

Fonte: autor.

Figura 42 – Exemplo de resposta 2.2

100	
+93	193 Km
193	

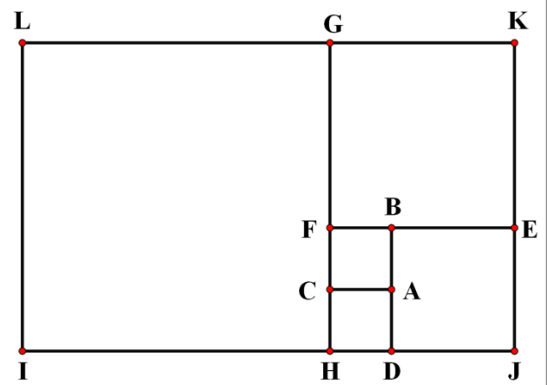
Fonte: autor.

Para essa primeira questão, nas respostas equivocadas houve a confusão em não levar em consideração o movimento em sentido contrário, não atentar ao fato de o deslocamento ter durado meia hora ou ainda considerar erroneamente que meia hora teria 50 minutos.

Figura 43 – Questão 2 – Segunda Avaliação

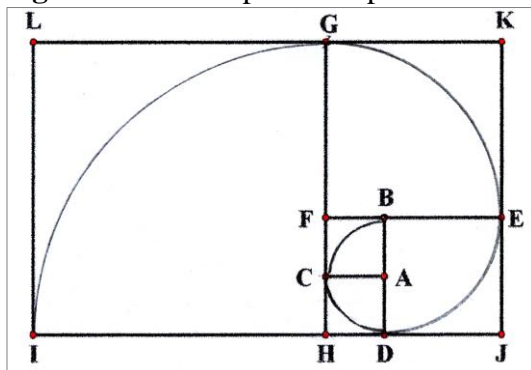
2. Atividade orientada com o uso de compasso:

- I. Com a ponta seca em A, trace o arco \widehat{BC} ;
- II. Com a ponta seca em A, trace o arco \widehat{CD} ;
- III. Com a ponta seca em B, trace o arco \widehat{DE} ;
- IV. Com a ponta seca em F, trace o arco \widehat{EG} ;
- V. Com a ponta seca em H, trace o arco \widehat{GI} ;

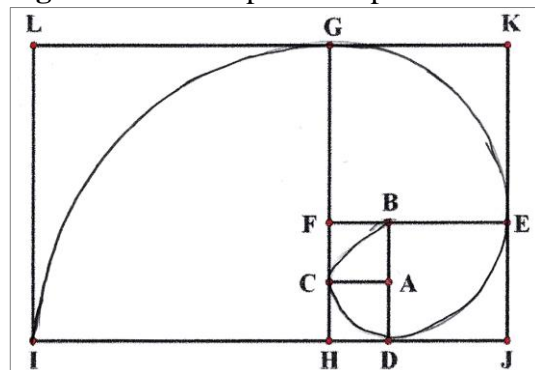


Fonte: Elaborado pelo autor.

A segunda questão, ilustrada na Figura 43, teve como objetivo a construção de uma espiral de Fibonacci com o uso de um compasso, mesmo tipo de espiral usada na construção do tabuleiro do jogo da multiplicação e divisão. Durante a execução dessa atividade, foi destacada a relação entre os quadrados presentes na figura com a sequência numérica apresentada na terceira questão da primeira avaliação. Cerca de 58,33% dos alunos fizeram a atividade sem nenhuma dificuldade aparente. As Figuras 44 e 45 trazem dois exemplos de respostas obtidas.

Figura 44 – Exemplo de resposta 2.3

Fonte: autor.

Figura 45 – Exemplo de resposta 2.4

Fonte: autor.

A maior dificuldade observada na execução da segunda questão foi o fato de que muitos dos alunos não sabiam manusear corretamente o compasso. Assim, a mesma atividade foi desenvolvida minuciosamente na lousa e eventuais auxílios individuais foram prestados. Alguns alunos não tiveram a paciência de esperar por uma orientação individual e tentaram desenhar a espiral usando apenas um lápis simples, outros, mesmo com as devidas instruções, permaneceram apresentando dificuldades de coordenação motora na manipulação do compasso.

Figura 46 – Questão 3 – Segunda Avaliação

3. Certo dia, 30 formigas e 20 aranhas foram a uma loja de sapatos comprar calçados. Sabe-se que cada formiga tem 6 “pés” e cada aranha tem 8 “pés”.
- Se cada formiga e cada aranha comprar um sapato para cada um de seus pés, quantos pares de sapatos serão comprados?
 - Se cada par de sapato custa 4 centavos, qual será o valor da compra de todos estes sapatos?
 - Com R\$ 3,00 daria para comprar sapatos para calçar todos os 8 pés de quantas aranhas?

Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa terceira questão, ilustrada na Figura 46, traz um problema de cálculo aritmético simples envolvendo multiplicação e divisão com números inteiros positivos. Os alunos deveriam inicialmente perceber que uma formiga precisaria de três pares de sapatos, enquanto uma aranha precisaria de quatro pares. A resposta ideal para o item a) seria dizer que deveriam ser comprados 170 pares de sapatos, sendo 90 para as formigas e 80 para as aranhas. A resposta esperada para o item b) seria $170 \times \text{R\$ } 0,04 = \text{R\$ } 6,80$ ou, de forma equivalente, 680 centavos. Para o item c), a resposta ideal seria 18 aranhas, pois com R\$ 3,00 poderiam ser comprados 75 pares de sapatos custando R\$ 0,04 cada e 18 aranhas precisariam de 72 pares. Apenas 25% dos alunos responderam corretamente ao item a) e somente cerca de 16,66% responderam corretamente aos itens b) e c). As Figuras 47 e 48 ilustram dois exemplos de respostas dadas pelos alunos.

Figura 47 – Exemplo de resposta 2.5

3a) 90 pares para as formigas e 80 pares para as aranhas. Para as formigas $6 \cdot 30 = 180$ e $180 / 2 = 90$. Para as aranhas $8 \cdot 20 = 160$ e $160 / 2 = 80$. $90 + 80 = 170$. $170 \times 4 = 680$ centavos.
 3b) 18 aranhas. Para todas as aranhas seria necessário ter 320 centavos ou 3 reais e 20 centavos.

Fonte: autor.

Figura 48 – Exemplo de resposta 2.6

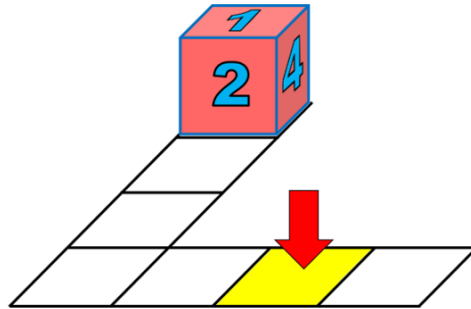
a) a formiga comprará 3 pares e a aranha 4 pares
 b) 0,28 centavos
 c) 20 pares

Fonte: autor.

Essa terceira questão é um pouco mais complexa do que as demais, pois há três itens a serem respondidos, sendo a resposta do segundo item condicionada ao primeiro. Como mostra a Figura 48, houve aluno que respondeu de forma equivocada ao item a), mas forneceu uma resposta condizente no item b) usando o resultado anterior. Percebeu-se também certa dificuldade por parte de alguns alunos na diferenciação entre números de pés e quantidade de pares de sapatos.

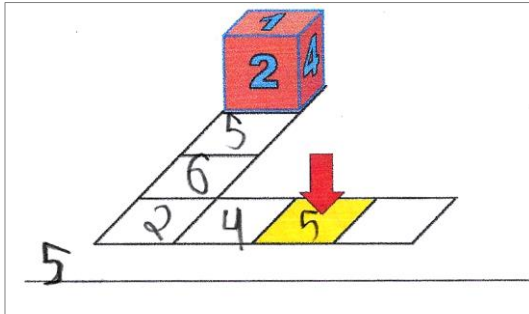
Figura 49 – Questão 4 – Segunda Avaliação

4. O dado abaixo vai “rolar” sobre a trilha até chegar à casa indicada com a seta. Seguindo a lógica de que a soma das faces opostas é igual a 7, qual será o valor da face voltada para cima ao final?

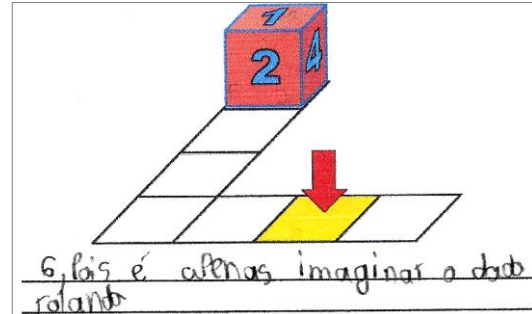


Fonte: Elaborado pelo autor.

Ilustrada na Figura 49, a quarta questão da segunda avaliação é similar a quarta questão da primeira avaliação, no entanto, aqui o aluno deveria não só interpretar uma figura geométrica tridimensional em repouso, mas também considerar o deslocamento da mesma no espaço. A resposta esperada seria dizer que a face voltada para cima ao final do movimento é a face de número 5 do dado e exatamente 50% dos alunos responderam corretamente. As Figuras 50 e 51 trazem dois exemplos de resposta para o quarto problema.

Figura 50 – Exemplo de resposta 2.7

Fonte: autor.

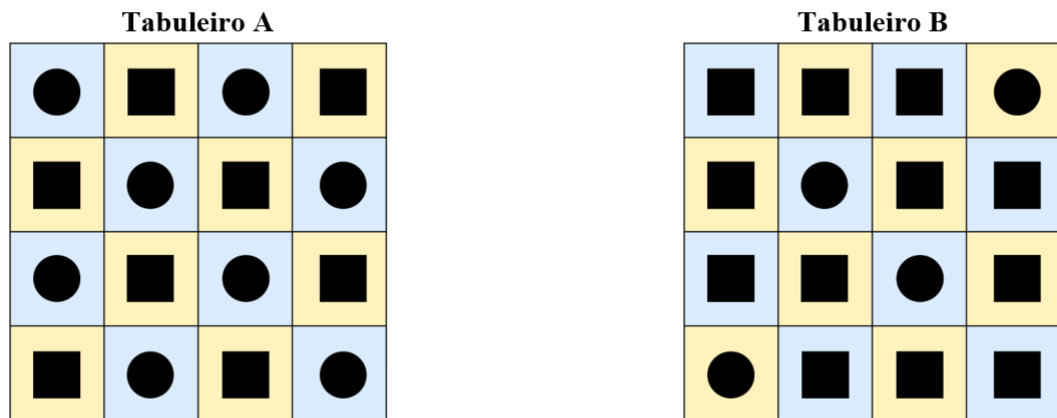
Figura 51 – Exemplo de resposta 2.8

Fonte: autor.

Quanto as dificuldades observadas nessa quarta questão, alguns alunos confundiam frequentemente o conceito de face adjacente com face oposta em um cubo. Diversos alunos responderam que a face voltada para cima ao final do movimento seria a face de número 6 e isso sugere que talvez não tenha sido considerada a conversão realizada na trajetória do dado.

Figura 52 – Questão 5 – Segunda Avaliação

5. Sobre dois tabuleiros quadrados divididos em 4 linhas e 4 colunas, são espalhadas figuras na forma de círculos ou quadrados.



Em determinado jogo, deve-se jogar um dado sobre estes tabuleiros. Pergunta-se:

- No Tabuleiro A, o dado tem mais chance de cair sobre um círculo ou sobre um quadrado?
- E quanto ao Tabuleiro B? Justifique sua resposta.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A quinta e última questão, ilustrada na Figura 52, trabalha os conceitos de espaço amostral equiprovável e a noção de probabilidade simples. Os tabuleiros apresentados nesse problema são similares aos que foram utilizados durante a aplicação dos jogos. A resposta esperada para o item a) seria dizer que um dado possui igual chance de cair aleatoriamente sobre um círculo ou um quadrado, pois ambos estão distribuídos de forma igualitária sobre o tabuleiro. Quanto ao item b), um dado teria mais chance de cair sobre um quadrado, pois há três vezes mais quadrados do que círculos no segundo tabuleiro. Curiosamente, cerca de 33,33% e 91,66% dos alunos responderam corretamente aos itens a) e b), respectivamente. As Figuras 53 e 54 trazem dois exemplos de respostas dadas pelos alunos.

Figura 53 – Exemplo de resposta 2.9

a) mais porque eles tem a mesma quantidade
 b) tem mais chance de cair sobre um quadrado porque tem mais quadrados

Fonte: autor.

Figura 54 – Exemplo de resposta 2.10

a) quadrado
 b) quadrado, pois tem mais

Fonte: autor.

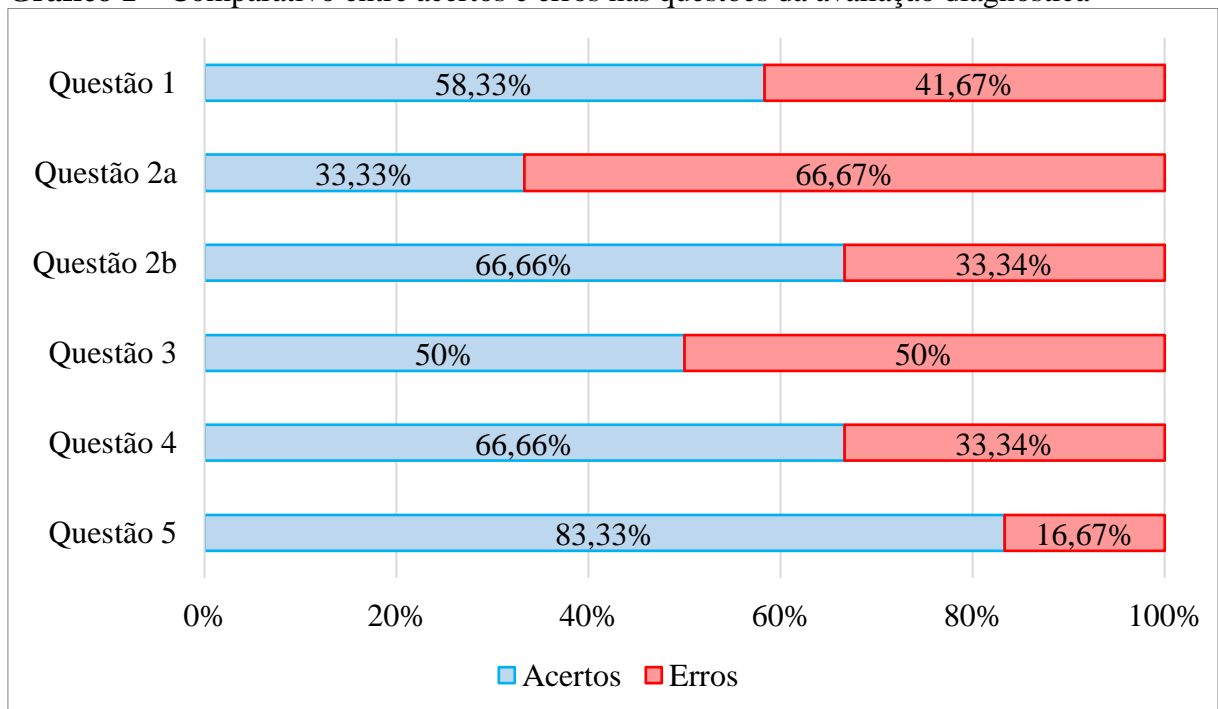
O grande número de acertos para o item b) e de equívocos para o item a) pode indicar que os alunos, em geral, compreenderam o conceito de espaço amostral equiprovável, porém se sentiram condicionados a escolher entre quadrados e círculos no item a), como se a pergunta sugerisse que necessariamente uma das figuras tivesse maior probabilidade.

4.7 ANÁLISE COMPARATIVA DAS AVALIAÇÕES E RESULTADOS

Nesta seção serão analisados quantitativa e qualitativamente os resultados obtidos pela aplicação das duas avaliações, bem como serão discutidos aspectos gerais relacionados ao quadro educacional da EMBBC que influenciaram os resultados dos testes.

O Gráfico 1 expressa um comparativo dos resultados atingidos nas questões da avaliação diagnóstica, onde a cor azul indica o percentual de respostas corretas e a cor vermelha indica as respostas fora do esperado.

Gráfico 1 – Comparativo entre acertos e erros nas questões da avaliação diagnóstica



Fonte: Elaborado pelo autor.

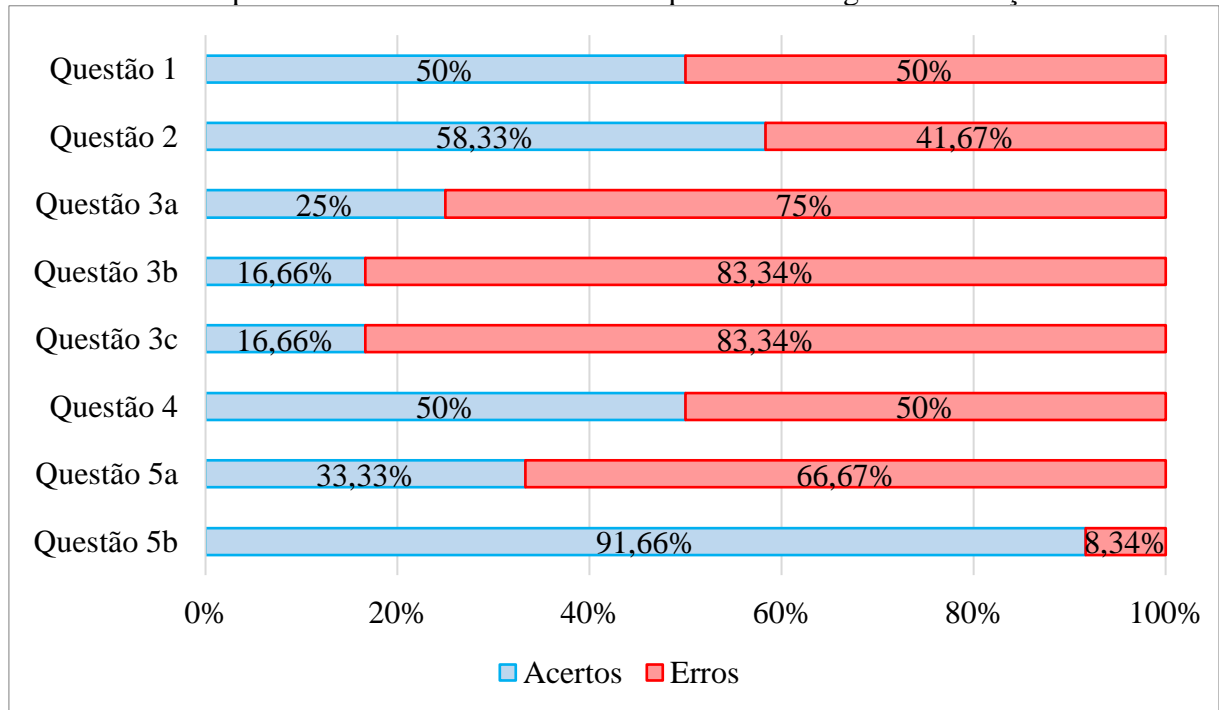
As cinco questões da avaliação diagnóstica, na forma de resolução de problemas, abordam ordenadamente os seguintes objetos de conhecimento: operações com números inteiros positivos; noção de probabilidade; dedução lógica por meio da sequência de Fibonacci; interpretação de formas geométricas tridimensionais; operações monetárias simples.

Vale ressaltar que da primeira para a segunda avaliação, mesmo que os objetos de conhecimentos tenham se mantido os mesmos, há um ligeiro aumento de complexidade na interpretação dos enunciados, por exemplo, as duas primeiras questões de ambas avaliações tratam do deslocamento de um veículo em uma estrada, porém na primeira o carro está no mesmo sentido da rodovia, enquanto que na segunda o carro está no sentido oposto, o que acarreta uma maior dificuldade nos cálculos. Dessa forma, apesar de algumas questões não terem apresentado melhora nos resultados, há o indício de que o jogo tenha obtido uma

repercussão positiva, uma vez que os resultados foram praticamente “mantidos”, mesmo diante a um grau de dificuldade maior.

O Gráfico 2 ilustra um comparativo dos resultados obtidos nas questões da segunda avaliação, onde a cor azul indica o percentual de respostas corretas e a cor vermelha indica as respostas fora do esperado.

Gráfico 2 – Comparativo entre acertos e erros nas questões da segunda avaliação



Fonte: Elaborado pelo autor.

As cinco questões da segunda avaliação, na forma de resolução de problemas, abordam ordenadamente os seguintes objetos de conhecimento: operações com números inteiros negativos; construção da espiral de Fibonacci com régua e compasso; operações monetárias simples; interpretação de formas geométricas tridimensionais; noção de probabilidade.

Em relação as respostas fora do esperado, muitas vezes ditas “erradas”, seria necessária uma análise individual, discutindo com cada aluno em específico sobre o que teria levado a determinada resposta. Conversando com a professora de Matemática regente das turmas de 7º ano da EMBBC, constatou-se que os alunos amostrados estavam acostumados com problemas matemáticos com soluções mais diretas que demandam cálculos simples e sem muitas camadas de interpretação.

É necessário pontuar que a escola em questão, durante a presente pesquisa, ainda estava passando por um processo de adaptação do ensino no pós-pandemia de Covid-19, visto que os anos letivos de 2020 e 2021 foram quase que inteiramente no regime de ensino a distância com aulas baseadas em arquivos de texto, mensagens de áudio e poucas chamadas de vídeos,

abordagens essas mediadas por aplicativos de mensagens. Sendo assim, durante o ano de 2022 e no presente ano de 2023, quando a escola voltou 100% ao regime presencial, todos os professores foram orientados a fazer extensas revisões dos conteúdos ministrados durante os dois anos de ensino a distância para sanar eventuais defasagens.

Ademais, durante as aplicações das avaliações e dos jogos educativos, percebeu-se que alguns alunos específicos apresentavam dificuldades além do esperado para o nível de ensino em questão. Dificuldades seja na interpretação dos enunciados das questões, seja em algumas respostas sem fundamento lógico aparente ou mesmo na compreensão da dinâmica de movimento das peças do jogo. Assim sendo, foi solicitada a EMBBC a relação de alunos de 7º ano que necessitavam de alguma atenção diferenciada ou que seriam públicos de Educação Especial em virtude de laudos médicos com diagnóstico de transtornos de aprendizagem. Dessa forma, constatou-se que 25% dos alunos sorteados para participar da testagem apresentavam algum diagnóstico dentre transtorno do déficit de atenção, hiperatividade, dificuldades na coordenação motora fina, raciocínio lógico-matemático abaixo do esperado ou dificuldades em abstração e compreensão da linguagem matemática. Além desses, houve aluno que admitiu não ter nenhuma afinidade pela Matemática e que manifestara interesse em participar dos testes apenas pelo fato de a mesma ter ocorrido em horário ordinário de aula, podendo assim, se ausentar da sala de aula convencional.

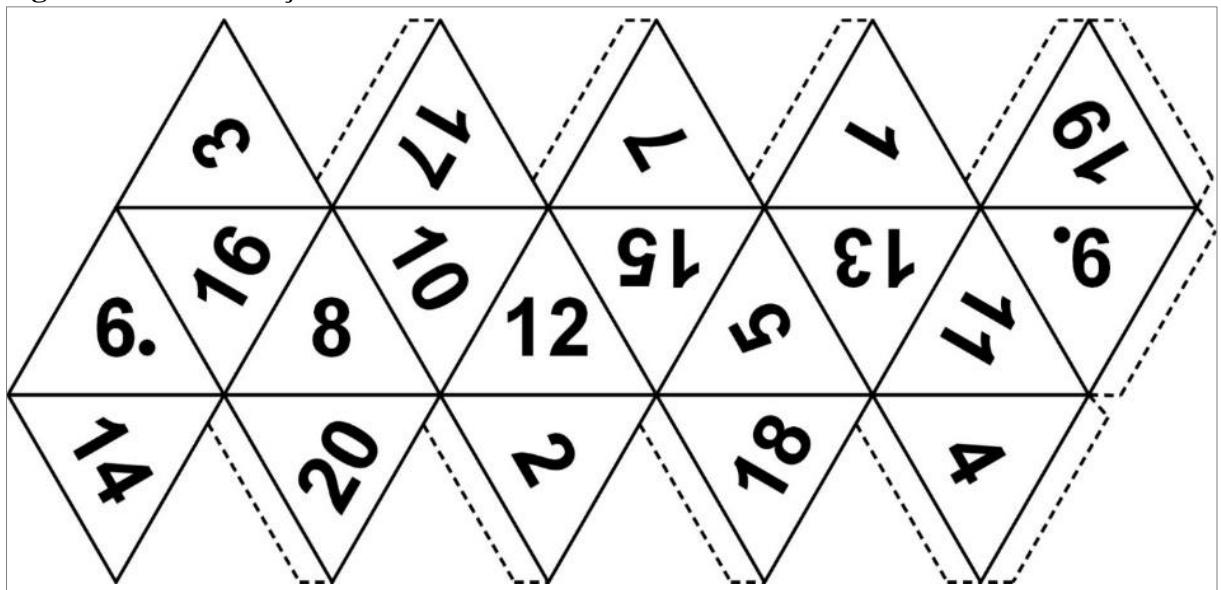
Isso posto, é razoável admitir que a heterogeneidade dos resultados observados durante a testagem sofreu relevante influência dos alunos com transtornos de aprendizagem. No entanto, em última análise, pode-se dizer que todos os alunos amostrados contribuíram positivamente para a pesquisa, pois foi justamente pelo contraste entre as crianças com maiores habilidades lógico-matemáticas e aquelas com maiores dificuldades que foi possível estabelecer uma ZDP. As crianças que possuíam mais afinidade com Matemática ou jogos de estratégia, logo assumiam posições de liderança, ajudando ativamente os demais participantes na compreensão das regras do jogo, explicando os resultados dos lances ou mesmo auxiliando em cálculos mentais. Os referenciais teóricos levantados para esta pesquisa, tais como Muniz (2023) e Carvalho (2022), defendem o caráter inclusivo dos jogos de tabuleiro, assim, espera-se que o jogo Corrida Zahl, seja de fato, indicado para todas as crianças dentro do nível de ensino recomendado e não apenas para aquelas que já tenham alguma predisposição para a Matemática.

4.8 OFICINA DE CONSTRUÇÃO DE DADOS

Durante as aplicações dos jogos, os dados com múltiplas faces foram objetos que despertaram bastante a curiosidade das crianças, algo que já era esperado. Assim, no dia 30 de junho de 2023 se deu o último encontro com todos os 24 alunos amostrados da EMBBC, onde foi realizada uma oficina de construção de dados a partir de dobraduras de papel, encontro esse com duração de 100 minutos.

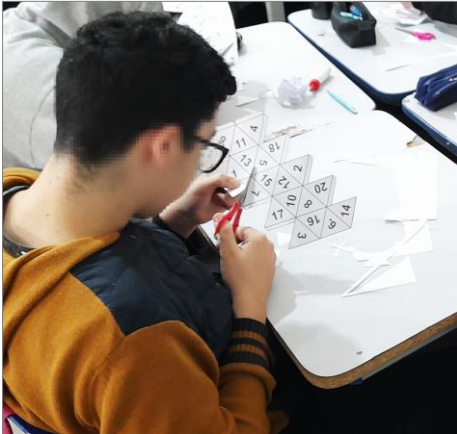
O principal objetivo dessa oficina foi o de trabalhar com os alunos o conceito de planificação de sólidos geométricos, pois a BNCC (2017) propõe que os alunos desenvolvam a habilidade de associar formas tridimensionais com suas planificações bidimensionais e vice-versa. Como o dado D20 foi aquele que mais se destacou, foi impresso, em folha tamanho A4 de alta gramatura, uma ilustração da planificação de um icosaedro com as faces numeradas de 1 a 20, conforme modelo indicado pela Figura 55.

Figura 55 – Planificação de um icosaedro



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na referida impressão havia indicações para recorte com tesoura e marcações de locais para se passar cola. No geral, os alunos não tiveram muitas dificuldades para recortar, dobrar e colar o papel. Novamente as crianças foram colocadas em grupo de quatro alunos para se auxiliarem mutuamente, principalmente em relação aos que já teriam prévias dificuldades em coordenação motora fina. As Figuras 56 e 57 mostram, respectivamente, alunos recortando e dobrando o dado D20.

Figura 56 – Recortando a planificação

Fonte: autor.

Figura 57 – Executando dobraduras

Fonte: autor.

Por fim, foi discutido com os estudantes que mesmo que os dados tivessem sido montados a partir de cortes e dobraduras precisos e que tenha sido utilizado papel de alta gramatura, ainda assim, não seriam dados propícios para se jogar algum jogo, pois os mesmos não seriam “dados honestos”. A distribuição não uniforme de cola pelo papel influenciaria na distribuição da massa de forma não homogênea, fazendo com que o centro de gravidade do dado fosse deslocado do centro do mesmo, tornando-se assim um “dado viciado”. A Figura 58 mostra um aluno testando seu dado.

Figura 58 – Brincando com o dado de papel

Fonte: autor.

O intuito de se questionar sobre o dado ser ou não honesto foi, uma vez mais, poder discutir o conceito de espaço amostral equiprovável, tão importante no estudo de Estatística.

4.9 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Nesta seção serão elencadas as etapas da Sequência Didática sugerida para aplicação do jogo Corrida Zahl, sequência proposta com base nos suportes teóricos levantados e na testagem realizada durante a pesquisa de campo. De antemão, recomenda-se aplicar o jogo antes que seja

ministrado o conteúdo de operações com números inteiros, ou seja, que o jogo possa ser usado como uma introdução ao conteúdo e que posteriormente o objeto de conhecimento seja devidamente formalizado em sala de aula.

Etapa 1: Aplicação de uma avaliação diagnóstica.

Trata-se de uma avaliação contendo problemas que abordem os objetos de conhecimento explorados pelo jogo, tais como noções de probabilidade, reconhecimento e interpretação de sólidos geométricos, a noção de frações próprias como partes de um inteiro e, sobretudo, operações com números inteiros. Essa avaliação serviria para indicar em quais aspectos do jogo cada aluno teria mais afinidade ou dificuldades, seria um termômetro para o nível de desenvolvimento real de cada criança.

Etapa 2: Aplicação do jogo da adição e subtração.

Explicar as regras básicas e dinâmica dos movimentos das peças na modalidade adição e subtração, sem que seja explorado o uso das Fichas de Fração em um primeiro momento. Deixar que os próprios alunos percebam qual é o padrão das casas douradas do tabuleiro. Após algumas rodadas, explicar o uso das Fichas de Fração e do dado D20. Recomenda-se, a princípio, que sejam utilizadas somente as fichas que representam quartos, posteriormente, as fichas contendo quintos e, a critério do educador, sejam utilizadas em conjunto os dois tipos de fichas, pois o uso concomitante demanda adições entre frações de denominadores distintos. É interessante que o professor mediador estimule os alunos interagirem entre si, discutindo as jogadas e revisando os lances mutuamente para criar uma ZDP.

Etapa 3: Aplicação do jogo da multiplicação e divisão.

Explicar as regras básicas e dinâmica dos movimentos das peças na modalidade multiplicação e divisão, sem que seja explorado o uso da Carta Curinga em um primeiro momento, isto é, todos jogadores sempre poderão escolher a operação a ser realizada. Após algumas rodadas, introduzir o Curinga e deixar que os próprios alunos percebam que a carta é um sinônimo de azar. Assim como na modalidade anterior, é interessante que o professor mediador estimule os alunos interagirem entre si, discutindo as jogadas e revisando os lances mutuamente para criar uma ZDP. Sobretudo, estimular a discussão do porquê de se escolher uma operação em detrimento da outra, apontando qual o valor estratégico da escolha.

Etapa 4: Aplicação de uma segunda avaliação.

Trata-se de uma avaliação nos mesmos moldes da primeira em relação aos objetos de conhecimento matemático. Essa segunda avaliação serviria para indicar se houve alguma evolução no nível de desenvolvimento real da criança.

Etapa 5: Sessões extras.

Para a obtenção de dados quantitativos expressivos, é interessante que se possa administrar um número considerável de sessões dos jogos, sem que atrapalhe o cotidiano escolar. Por exemplo, a escola poderia reservar uma área de jogos para que as crianças pudessem brincar durante os intervalos recreativos. Mormente, tão relevante quanto avaliar os alunos por meio de um exame discursivo que aborde a resolução de problemas, talvez seja igualmente relevante analisar como os alunos evoluem suas habilidades cognitivas dentro do próprio jogo. Nesse sentido, o professor mediador poderia selecionar um grupo de alunos que, a princípio, apresentaram maiores dificuldades durante as primeiras sessões de jogos e colocá-los para jogar juntos sem a participação daqueles que apresentaram mais facilidades. Assim, o educador poderia analisar a desenvoltura dessa amostra de crianças a fim de avaliar o quanto o nível de desenvolvimento real possa ter aumentado após o estímulo do nível de desenvolvimento potencial propiciado pelas primeiras sessões.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve por objetivo apresentar uma Sequência Didática baseada em um jogo de tabuleiro educativo e discutir as possibilidades didáticas promovidas pelas interações entre os alunos sob a supervisão de um professor mediador. Esse objetivo teve como ponto de partida o problema da dificuldade em se transpor a Matemática formal associada às operações com números inteiros para uma abordagem lúdica e atrativa a estudantes do Ensino Fundamental Anos Finais.

Como a literatura recente aponta, os jogos educacionais se mostram cada vez mais presentes no âmbito das pesquisas acadêmicas, sendo o uso de tal recurso amparado por documentos oficiais como a BNCC (2017) e os PCNs (1997 e 1998). Seja em um trabalho acadêmico ou em seu uso em sala de aula propriamente dito, hoje a grande questão não é mais sobre se os jogos são eficazes ou não, se devem ser usados ou não. Sobretudo, as novas demandas apontam para o como os jogos estão sendo utilizados, quais são os instrumentos de avaliação de seu uso, quais são os vieses teóricos que embasam determinada abordagem ou a quão extensa é a oferta de produtos educacionais no contexto de jogos educativos.

Sobre a eficácia da aplicabilidade do jogo Corrida Zahl, tendo em vista o breve estudo de caso apresentado, segue-se algumas ponderações. A princípio, pôde-se constatar que o jogo cumpriu com as expectativas de ser divertido e interativo. Surpreendentemente, as crianças amostradas nesta pesquisa, em geral, compreenderam com grande facilidade as regras e dinâmicas do jogo. Os jogadores conseguiram fazer todos os cálculos aritméticos mentalmente, mesmo que com o auxílio de outros participantes.

Na Seção 3.1, foi ressaltado o valor pedagógico de se usar um jogo para introduzir conceitos novos para depois formalizá-los, deixando que os alunos façam as conexões entre as regras do jogo e as regras matemáticas. No entanto, conforme mencionado, os alunos da EMBBC já haviam estudado as operações com números inteiros antes da testagem, mas reciprocamente, as crianças eventualmente faziam conexões associando as regras apresentadas durante o jogo com aquelas já vistas em sala de aula, algo que pode indicar um possível potencial do jogo Corrida Zahl como um instrumento de consolidação do aprendizado.

Como hipótese para esta pesquisa, esperava-se não só atestar o uso efetivo do jogo como produto educacional, mas também poder analisar o jogo por uma perspectiva de ZDP. Nesse sentido, nos termos de Vygotsky (2007), as avaliações aplicadas serviram para tentar medir a distância entre a Zona de Desenvolvimento Potencial antes da testagem e a Zona de Desenvolvimento Real após a aplicação dos jogos interativos. Entretanto, diversos fatores

contribuíram para que o levantamento de dados fosse, *a priori*, insuficiente para mensurar a ZDP. A pesquisa contou com uma amostra limitada de 24 alunos, sendo 25% deles com algum transtorno de aprendizagem e, tal limitação quantitativa, se deu aos custos de produção de uma maior quantidade de tabuleiros e também da disponibilidade da escola coparticipante em ceder mais alunos para uma atividade extraclasse em horário de aula. Ademais, o tempo de duração dos testes foi de 100 minutos cada encontro, o que propiciou que fosse possível apenas de três a quatro partidas completas do jogo por sessão. Outro fator a se observar é que, ainda que as questões elaboradas para as avaliações fossem adequadas aos objetos de conhecimento estudados, houve uma ligeira diferença de complexidade entre a primeira avaliação e a segunda. Ainda assim, com base na ampla possibilidade de interações observadas durante a testagem desta pesquisa, entre as crianças, umas com as outras e com o educador, é razoável admitir que o jogo dê indícios que possa sim ser trabalhado sob o viés de uma ZDP. Desse modo, os alunos que apresentaram maiores dificuldades durante os testes, não iniciavam e terminavam uma sessão com o mesmo nível de habilidade no jogo, isto é, ao final da sessão, a criança apresentava uma desenvoltura mais autônoma durante as rodadas. Dessa forma, seria plausível admitir que após certo número de sessões, poder-se-ia reunir apenas esses participantes, que inicialmente necessitavam de uma maior mediação, e coloca-los para jogar juntos sem grandes dificuldades.

Contudo, além do relato de experiência aqui exposto, vale ressaltar que o jogo Corrida Zahl foi apresentado de forma oral e remota pelo mestrando responsável durante o evento VII Semana da Matemática & II Workshop do PROFMAT da Universidade Federal de Alfenas-MG em 02 de maio de 2023, tendo recebido menção honrosa na categoria pós-graduação. Na ocasião desse evento, a testagem na EMBBC ainda não havia ocorrido e a apresentação focou somente em explicar as regras do jogo educacional.

Em 21 de setembro de 2023, os resultados prévios obtidos por este trabalho foram apresentados de forma oral pela orientadora responsável, professora Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz, na seção de painéis do XLII Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional (CNMAC), tendo um resumo desta pesquisa sido publicado nos anais desse congresso. Esse evento ocorreu no Centro de Convenções de Bonito-MS, com organização da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Já em 27 de novembro de 2023, o jogo Corrida Zahl foi exposto na 1ª Feira Regional de Matemática do Sul de Minas, evento sediado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), campus Pouso Alegre, tendo o trabalho recebido a menção honrosa na categoria educação superior. Além disso, um relato de experiência contendo todas as regras do jogo foi publicado nos anais desse evento.

Particularmente, essa feira propiciou uma oportunidade de apresentar o jogo de forma física, de modo que todo material concreto do jogo, os tabuleiros, dados, peões e fichas puderam ser manipulados presencialmente por todos visitantes da feira, sendo eles estudantes de diferentes níveis ou professores escolares e universitários.

Espera-se poder apresentar o jogo Corrida Zahl e os resultados deste estudo em outros eventos vindouros sobre Educação Matemática e também que se possa publicar esta pesquisa na forma de um artigo em algum periódico da área. O intuito de tal disseminação é que esse produto educacional possa ser criticado por outros pesquisadores da área, pois como em toda produção acadêmica, seria importante que fosse avaliado por seus pares.

Diante dessas considerações, espera-se que este trabalho aponte para novas possibilidades de métodos de investigação em futuras pesquisas e que eventualmente o jogo Corrida Zahl possa ser analisado por outras abordagens, por diferentes pesquisadores que se interessem. Talvez aplicar o jogo antes que seja ministrado os conteúdos ou em uma amostra de alunos maior ou que se possa executar mais do que apenas quatro partidas completas e, sem dúvida, que o jogo possa ser aprimorado e estudado sob diferentes suportes teóricos.

6 REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática 1ª a 4ª série.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática 5ª a 8ª série.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2017.

CARDOSO, A. et al. Tabuada Legal: um jogo sério para o ensino de multiplicações. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 24., 2013, Campinas, SP. Anais [...].* Campinas, SP: UNICAMP, p. 376-385.

CARVALHO, A. V. Prelúdio. *In: CARVALHO, A. V.; PICCOLO, P. T. (Org.). Jogos de Tabuleiro na Educação.* São Paulo: Devir, p. 17-48, 2022.

D'AMBRÓSIO, U. O Programa Etnomatemática: uma síntese. **Revista Acta Scientiae**, v.10, n.1, jan./jun., p.7-16, 2008.

FOUZE, A. Q.; AMIT, M. Development of Mathematical Thinking through Integration of Ethnomathematic Folklore Game in Math Instruction. **EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education**. v. 18, n. 2, p. 617-630, 2018.

GARON, D. Classificação e análise de materiais lúdicos - O sistema ESAR. *In: FRIEDMANN, A. (Org.). O Direito de Brincar: A Brinquedoteca.* 4 ed. São Paulo: Scritta, 1998.

GONÇALVES, K, R; BITTAR, M. A distância entre o saber acadêmico e o saber ensinado revelado em um livro didático de matemática do 7º ano: o caso da adição e subtração com números inteiros. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v.13, n. 27, p.107-123, 2017.

GRANDO, R. C. Recursos Didáticos na Educação Matemática: Jogos e Materiais Manipulativos. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 5, n. 2, p. 393-416, 2015.

HEFEZ, A. **Aritmética.** (Coleção PROFMAT). Rio de Janeiro: SBM, 2016.

HERZOG, R. C. B., et al. Probabilidade na Educação Básica: Uma Proposta de Jogo como Recurso Didático. **Revista EM TEIA – Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana**, v. 10, n. 2, p. 1-14, 2019

MARINS, P. Matemática e Jogo de Tabuleiro: uma simbiose. In: CARVALHO, A. V.; PICCOLO, P. T. (Org.). **Jogos de Tabuleiro na Educação**. São Paulo: Devir, p. 132-142, 2022.

MARQUES, T. M., et al. Sólidos Geométricos por meio de Material Manipulável: um recurso para o ensino de Geometria. **Revista Educação, Escola e Sociedade**, v. 11, n. 13, p. 109-119, 2018.

MUNIZ, C. A. **Brincar e Jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da Educação Matemática**. (Coleção Tendência em Educação Matemática). Belo Horizonte: Autêntica, 2023.

OLIVEIRA JÚNIOR; A. P.; BARBOSA, N. D. O jogo pedagógico “brincando com a probabilidade” para os anos iniciais do Ensino Fundamental: o espaço amostral. **Revista Zetetiké**, v. 28, p. 1-21, 2020.

PICCOLO, P. T.; PAULA JUNIOR, O. O que NÃO fazer com jogos na educação In: CARVALHO, A. V.; PICCOLO, P. T. (Org.). **Jogos de Tabuleiro na Educação**. São Paulo: Devir, p. 143-152, 2022.

PIRES, F. E. S. S., et al. A Teoria da Aprendizagem Significativa e o jogo. **Revista Educação em Questão**, v. 58, n. 57, p. 1-21, 2020.

QUAST, K. O que está em jogo quando jogamos? In: CARVALHO, A. V.; PICCOLO, P. T. (Org.). **Jogos de Tabuleiro na Educação**. São Paulo: Devir, p. 54-65, 2022.

VALENTE, W. R., PINHEIRO, N. V. L. Chega de Decorar a Tabuada: As Cartas de Parker e a Árvore do Cálculo na Ruptura de uma Tradição. **Revista Educação Matemática Em Revista**, v. 1, n. 16, p. 22-37, 2015.

VIANA, F. R. A Teoria da Atividade e os Jogos no Ensino de Matemática. In: BARRETO, M. C. et al. (Org.). **Matemática, Aprendizagem e Ensino**. Fortaleza: EdUECE, p. 197-213, 2013.

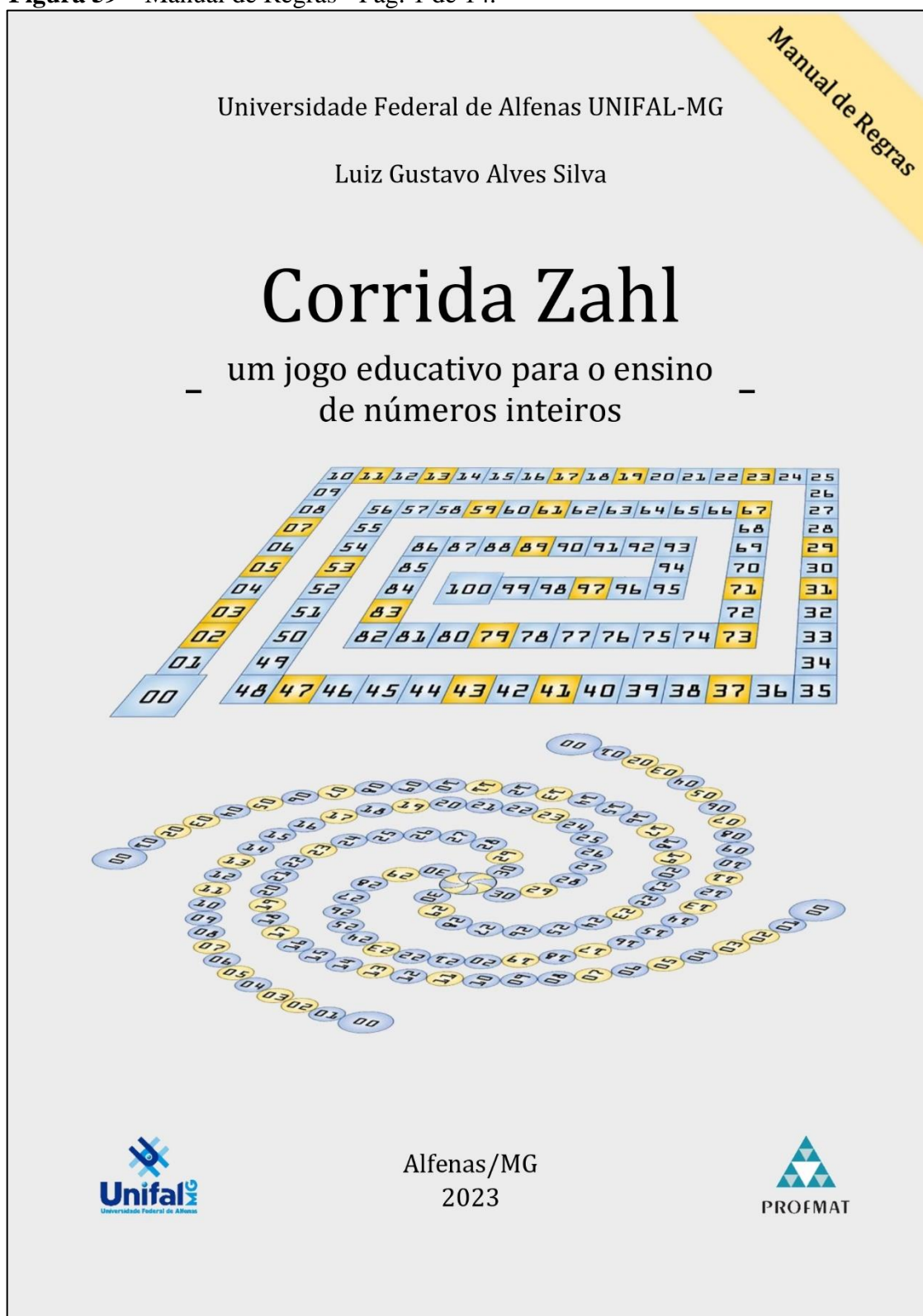
VITIELLO, P. Adesão e resistência na experiência do jogar educativo. In: CARVALHO, A. V.; PICCOLO, P. T. (Org.). **Jogos de Tabuleiro na Educação**. São Paulo: Devir, p. 50-53, 2022.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Traduzido por José Cipolla Neto et al. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

XEXEÓ, G. Introdução à Teoria de Projetos de Jogos In: CARVALHO, A. V.; PICCOLO, P. T. (Org.). **Jogos de Tabuleiro na Educação**. São Paulo: Devir, p. 171-183, 2022.

APÊNDICE ÚNICO – MANUAL DE REGRAS DO JOGO CORRIDA ZAHL

Figura 59 – Manual de Regras - Pág. 1 de 14.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 60 – Manual de Regras - Pág. 2 de 14.

Apresentação

O jogo de tabuleiro “Corrida Zahl” foi elaborado pelo professor Luiz Gustavo Alves Silva, sob orientação da professora Dra. Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz. O jogo se apresenta como um **produto educacional** e trata-se de um **jogo educativo** voltado para o ensino e aprendizagem das operações com números inteiros.

Este jogo foi concebido como parte de uma dissertação de mestrado intitulada “Jogos de Tabuleiro no Ensino de Números Inteiros: uma proposta de sequência didática”, como submissão ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT da Universidade Federal de Alfenas-MG.

O jogo pôde ser testado com alunos de 7^o Ano do Ensino Fundamental Anos Finais durante uma pesquisa de campo em 2023. O texto completo da dissertação, trazendo o suporte teórico do estudo, bem como o relato de experiência, pode ser acessado por meio do link: <https://profmatt-sbm.org.br/dissertacoes/>.

ÍNDICE	
Recomendações.....	03
Componentes.....	03
Objetivo do jogo.....	04
Preparação.....	04
Regras do jogo da adição e subtração.....	05
Uso das fichas de fração.....	07
Regras do jogo da multiplicação e divisão.....	08
Uso da Carta Curinga.....	09
Modelo das Fichas.....	10
Modelo do Tabuleiro 1.....	11
Modelo do Tabuleiro 2.....	12
Modelo do Tabuleiro Auxiliar.....	13
Referências.....	14

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 61 – Manual de Regras - Pág. 3 de 14.

☆ **Recomendações**

- Idade: 11+
- Jogadores: 2 a 4
- Indicado para alunos do 7º Ano do Ensino Fundamental

☆ **Componentes**

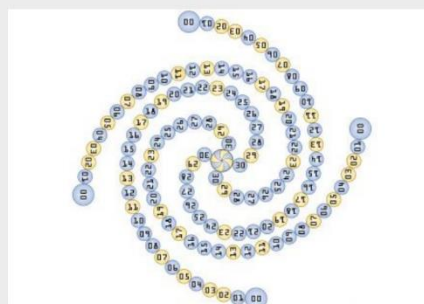
- 3 Tabuleiros e 4 peões:

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
09															26
08	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67			27
07	55												68		28
06	54	86	87	88	89	90	91	92	93				69		29
05	53	85								94			70		30
04	52	84	100	99	98	97	96	95					71		31
03	51	83											72		32
02	50	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73				33
01	49														34
00	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	

jogo da adição/subtração

	+		+		+		+		+		+		+		+
+		+		+		+		+		+		+		+	
	+		+		+		+		+		+		+		+
+		+		+		+		+		+		+		+	
	+		+		+		+		+		+		+		+
+		+		+		+		+		+		+		+	
	+		+		+		+		+		+		+		+
+		+		+		+		+		+		+		+	

tabuleiro auxiliar



jogo da multiplicação/divisão



4 peões coloridos

- 5 dados numéricos e 2 dados de operações:



D6



D10



D12



D20



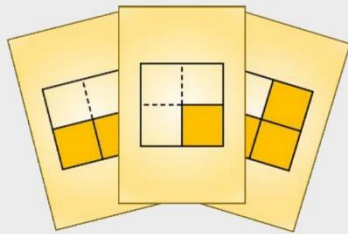
adição/subtração



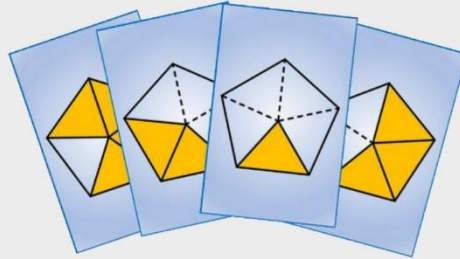
multiplicação/divisão

Figura 62 – Manual de Regras - Pág. 4 de 14.

- 32 fichas de quartos, 40 fichas de quintos e 1 carta curinga:



fichas de quartos



fichas de quintos



carta curinga

☆ Objetivo do jogo

Como de praxe em um jogo de trilha, os participantes partem de um mesmo ponto (ou de uma mesma distância da chegada) e vence aquele que primeiro chegar ao final da trilha. Neste jogo, o movimento dos peões sobre os tabuleiros é regido por operações matemáticas. No entanto, tome cuidado, pois seu peão pode avançar ou retroceder! E as fichas podem ser sinal de sorte ou azar!

☆ Preparação

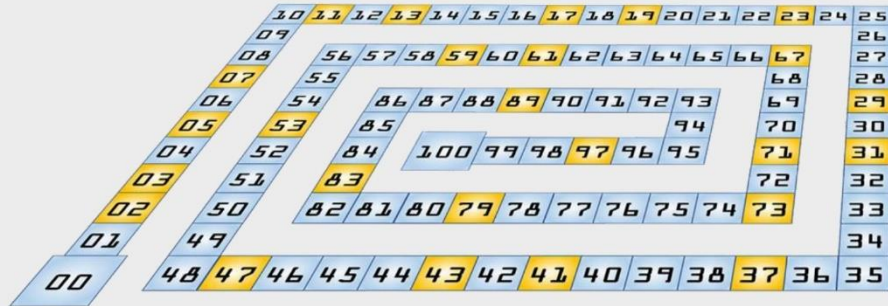
Em ambas modalidades, adição e subtração ou multiplicação e divisão, os tabuleiros devem estar bem fixados sobre uma mesa de superfície plana e que tenha espaço para comportar também o Tabuleiro Auxiliar. Os dados e fichas devem estar em local de fácil acesso a todos jogadores, bem como as Fichas de Fração precisam ser embaralhadas e colocadas viradas para baixo.

Sobretudo, é recomendável (mas não obrigatório) que as partidas do jogo sejam mediadas por um professor de matemática a fim de prezar pelos aspectos pedagógicos da atividade lúdica.

Figura 63 – Manual de Regras - Pág. 5 de 14.

☆ Regras do jogo da adição e subtração

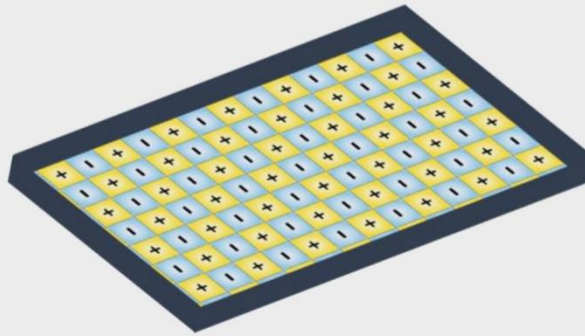
As partidas dessa modalidade são disputadas no Tabuleiro 1 indicado abaixo:



Cada jogador recebe um peão caracterizado por uma cor específica. Todos iniciam o jogo na casa indicada pelo número 00 e ganha a partida aquele que chegar primeiro na casa de número 100.

O jogador que faz o primeiro movimento deve ser sempre o mais novo entre os participantes, em seguida, os demais jogam intercaladamente, no sentido horário, até completar cada rodada.

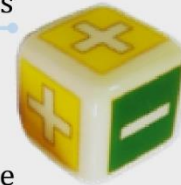
Neste jogo é utilizado o seguinte Tabuleiro Auxiliar:



Um detalhe importante do Tabuleiro Auxiliar é que ele é fixado ao fundo de uma caixa onde são lançados os dados. Esse tabuleiro apresenta uma malha quadriculada com 112 casas distribuídas em 8 colunas e 14 fileiras e suas casas são indicadas com sinais positivos e negativos, sinais estes igualmente intercalados.

Figura 64 – Manual de Regras - Pág. 6 de 14.

Para movimentar seu peão, um jogador, em sua vez, deve lançar sobre o Tabuleiro Auxiliar, um dado de operações Adição/Subtração, obtendo assim, uma operação a ser feita com um número positivo ou negativo. Devido a configuração do tabuleiro auxiliar, o sinal sorteado teria 50% de chance de parar sobre uma casa positiva e 50% em uma casa negativa. Aqui vale ressaltar que, caso o dado pare sobre as linhas entre as casas, de modo que não dê para determinar sobre qual casa está a maior porção do dado, então o dado deve ser lançado outra vez.



Assim, lançado o dado de Adição/Subtração, há quatro resultados possíveis:

- adicionar um número positivo;
- adicionar um número negativo;
- subtrair um número positivo;
- subtrair um número negativo.

Em seguida, deve ser sorteado um número para o qual será feita uma dessas operações. A operação deve ser efetuada com o número indicado na casa em que se encontra o peão e o resultado da operação indicará para qual casa o peão deve se deslocar.

Perceba que, dessa forma, o peão pode se deslocar **para frente** ou **para trás** no tabuleiro, indo adiante ao adicionar um número positivo ou subtraindo um negativo, e retrocedendo ao subtrair um número positivo ou adicionando um negativo.

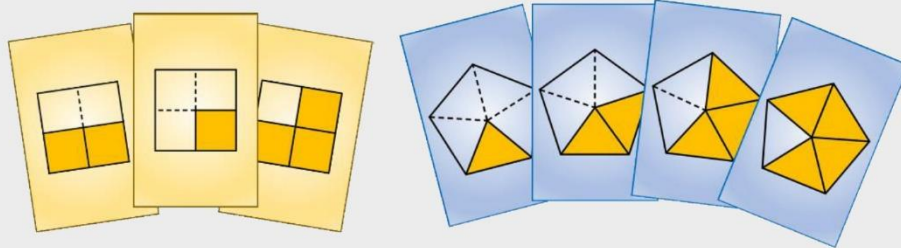
Para avançar com o peão, o jogador deve utilizar um dado de 12 faces (D12) para sortear o número a ser operado e, deve-se utilizar um dado de 6 faces (D6) para movimentos retrógados. Na prática, o número sorteado sempre irá indicar quantas casas o peão deve ser deslocado no tabuleiro, resta então saber se é “para frente” ou “para trás”, e isso dependerá da operação sorteada, bem como do sinal, conforme descrito.



Figura 65 – Manual de Regras - Pág. 7 de 14.

☆ Uso das fichas de fração

O jogo da adição e subtração ainda contém as seguintes Fichas de Fração:



Essas fichas expressam quartos ou quintos, sendo em quantidades iguais a 32 e 40, respectivamente. As fichas devem ser embaralhadas previamente antes do jogo e seu monte colocado virado para baixo.

Toda vez que um peão parar sobre uma das casas destacadas em dourado no tabuleiro (indicadas por números primos), seu jogador deve receber aleatoriamente uma Ficha de Fração.

Cada participante, em sua vez, após rolar o dado de Adição/Subtração, pode optar por usar suas fichas quando o movimento for de avanço. Se a soma das frações indicadas nas fichas for maior ou igual a 1 inteiro, então o jogador pode rolar um dado de 20 faces (D20) no lugar do D12 para avançar no tabuleiro.

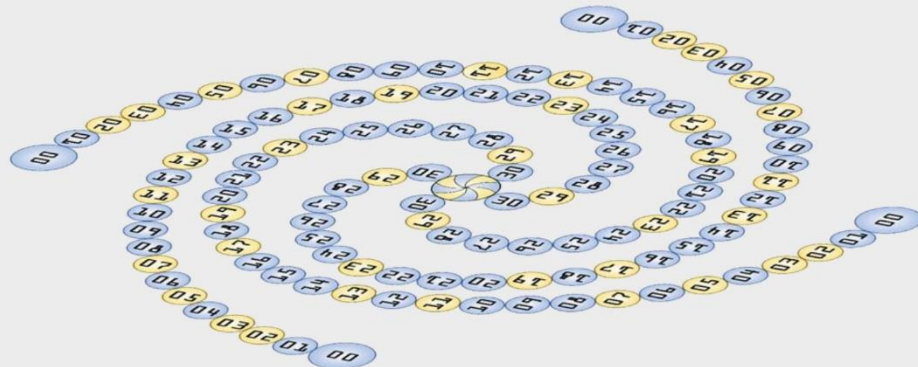
As fichas trocadas por um jogador devem ser embaralhadas e colocadas por baixo no monte de fichas.

Vale mencionar que as fichas de quartos ou quintos, a critério dos jogadores, podem ser utilizadas em conjunto ou isoladamente. Lembrando que o uso concomitante dos dois tipos de fichas acarreta em adições entre frações de denominadores distintos.

Figura 66 – Manual de Regras - Pág. 8 de 14.

☆ Regras do jogo da multiplicação e divisão

As partidas da modalidade multiplicação e divisão são disputadas no Tabuleiro 2 indicado a seguir:



Este é um tabuleiro de trilha que possui o padrão formado por espirais de Fibonacci e as casas numeradas com números primos também estão destacadas em dourado. Nesta modalidade é utilizado o mesmo Tabuleiro Auxiliar descrito no jogo da adição e subtração.

Cada jogador recebe um peão caracterizado por uma cor específica e todos iniciam o jogo a partir de uma das casas indicadas pelo número 00. Ganha a partida aquele que chegar primeiro na casa central do tabuleiro.

O jogador que faz o primeiro movimento deve ser sempre o mais velho entre os participantes, em seguida, os demais jogam intercaladamente, em sentido anti-horário, até completar cada rodada.

Para movimentar seu peão, um jogador, em sua vez, deve lançar sobre o Tabuleiro Auxiliar, um par de dados de 10 faces (D10), obtendo assim, um par de números inteiros.

Note que os dois números inteiros sorteados pertencem ao intervalo [1, 10], sendo atribuído um sinal aos números, a depender de onde os dados caírem sobre o Tabuleiro Auxiliar.



Figura 67 – Manual de Regras - Pág. 9 de 14.

Após lançar o par dados D10, se os sinais dos dois dados forem iguais, então o peão avança em direção ao centro do tabuleiro e, caso contrário, se os sinais forem diferentes, o peão deve retroceder. Essa é uma regra axiomática do jogo, mas que tem por intuito estabelecer um sentido positivo em direção ao centro e um sentido negativo ao se afastar do centro.

Lançados os dois D10, o jogador da vez deverá escolher imediatamente se deseja fazer a multiplicação ou a divisão entre os dois números sorteados. O resultado da operação indicará quantas casas o peão deve avançar ou retroceder no Tabuleiro 2, conforme será descrito a seguir.

Se a operação escolhida for a multiplicação, então a quantidade de casas a serem deslocadas pelo peão será igual ao algarismo das unidades do produto entre os dois números sorteados.

Se a operação escolhida for a divisão, então a quantidade de casas a serem deslocadas será igual a parte inteira do racional obtido pelo quociente entre o número de maior módulo sorteado pelo de menor módulo entre eles; se os números tiverem módulos iguais, é evidente que o deslocamento será igual a 1 casa.

Para fazer a melhor escolha, o jogador deve pensar rapidamente em qual é o algarismo das unidades do produto e quantas vezes o número menor “cabe” inteiro dentro do maior. Sabendo o tamanho do deslocamento, fica fácil de escolher entre multiplicação e divisão.

☆ Uso da Carta Curinga

Essa é uma carta única presente no jogo da multiplicação e divisão e ela é passada de jogador para jogador durante toda a partida. Toda vez que um peão parar sobre uma casa dourada, seu jogador deve ficar com a Carta Curinga e só deve passá-la a outro participante que tiver seu peão estacionado sobre uma casa dourada em uma jogada subsequente.



Figura 68 – Manual de Regras - Pág. 10 de 14.

Em sua vez de jogar, um participante que esteja em posse do Curinga, **não poderá** optar por escolher entre multiplicação e divisão após lançar o par de dados D10, em vez disso, a determinação da operação será definida pelo lançamento de um dado de operação Multiplicação/Divisão.



☆ Modelo das Fichas

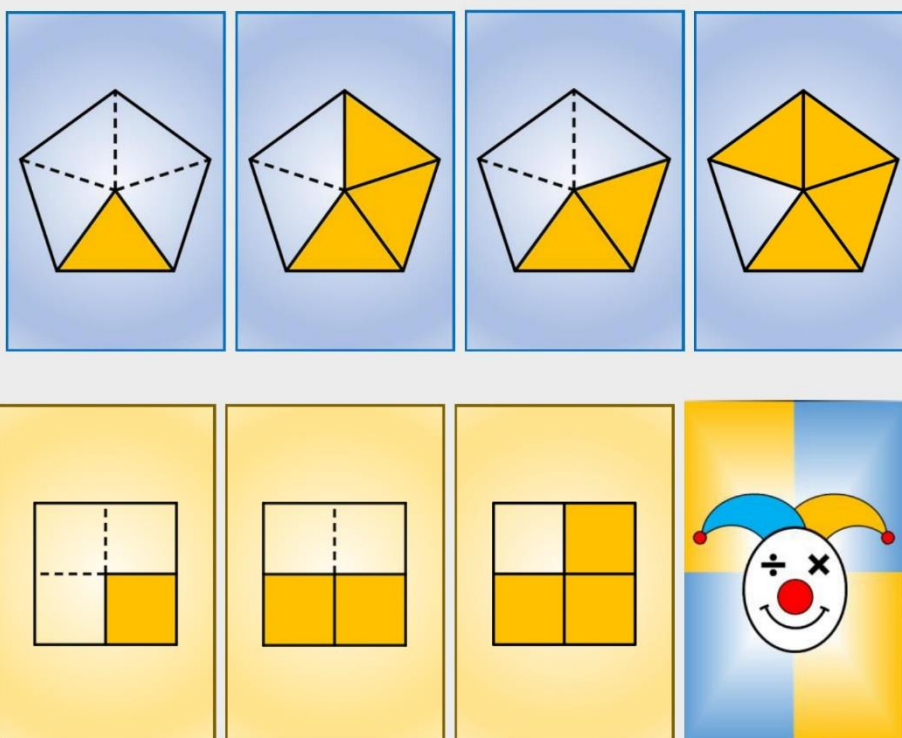
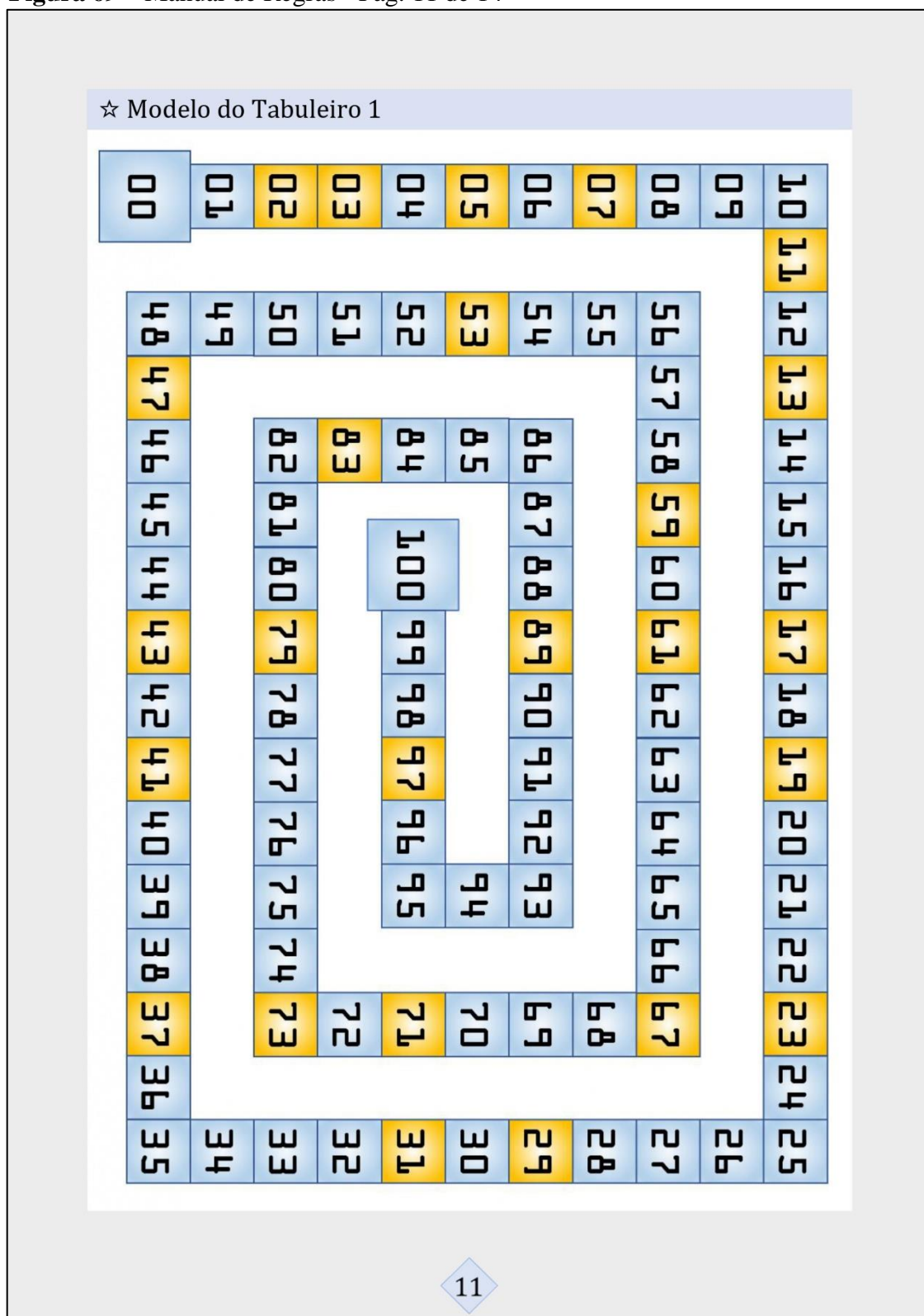
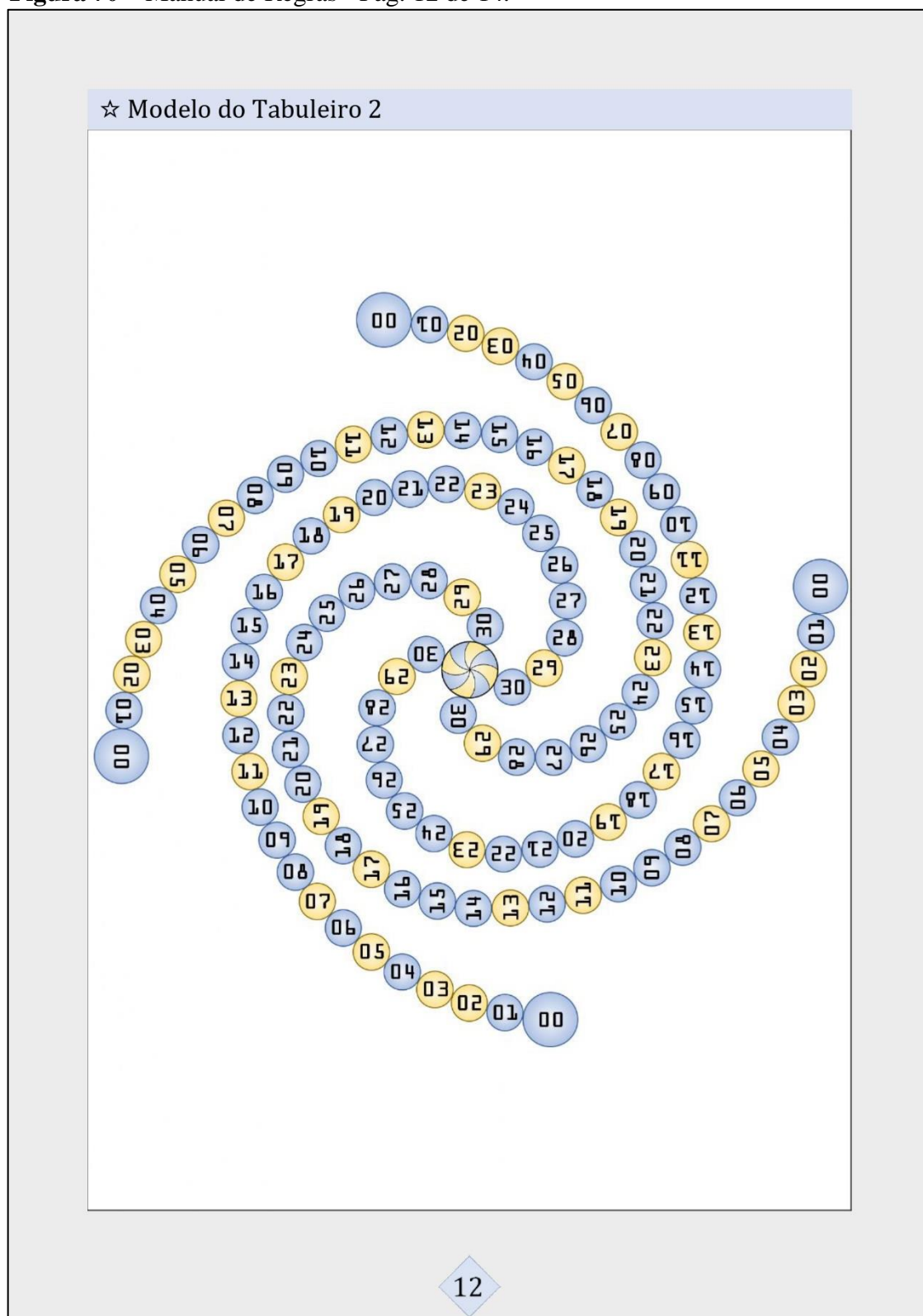


Figura 69 – Manual de Regras - Pág. 11 de 14



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 70 – Manual de Regras - Pág. 12 de 14.



Fonte: Elaborado pelo autor.

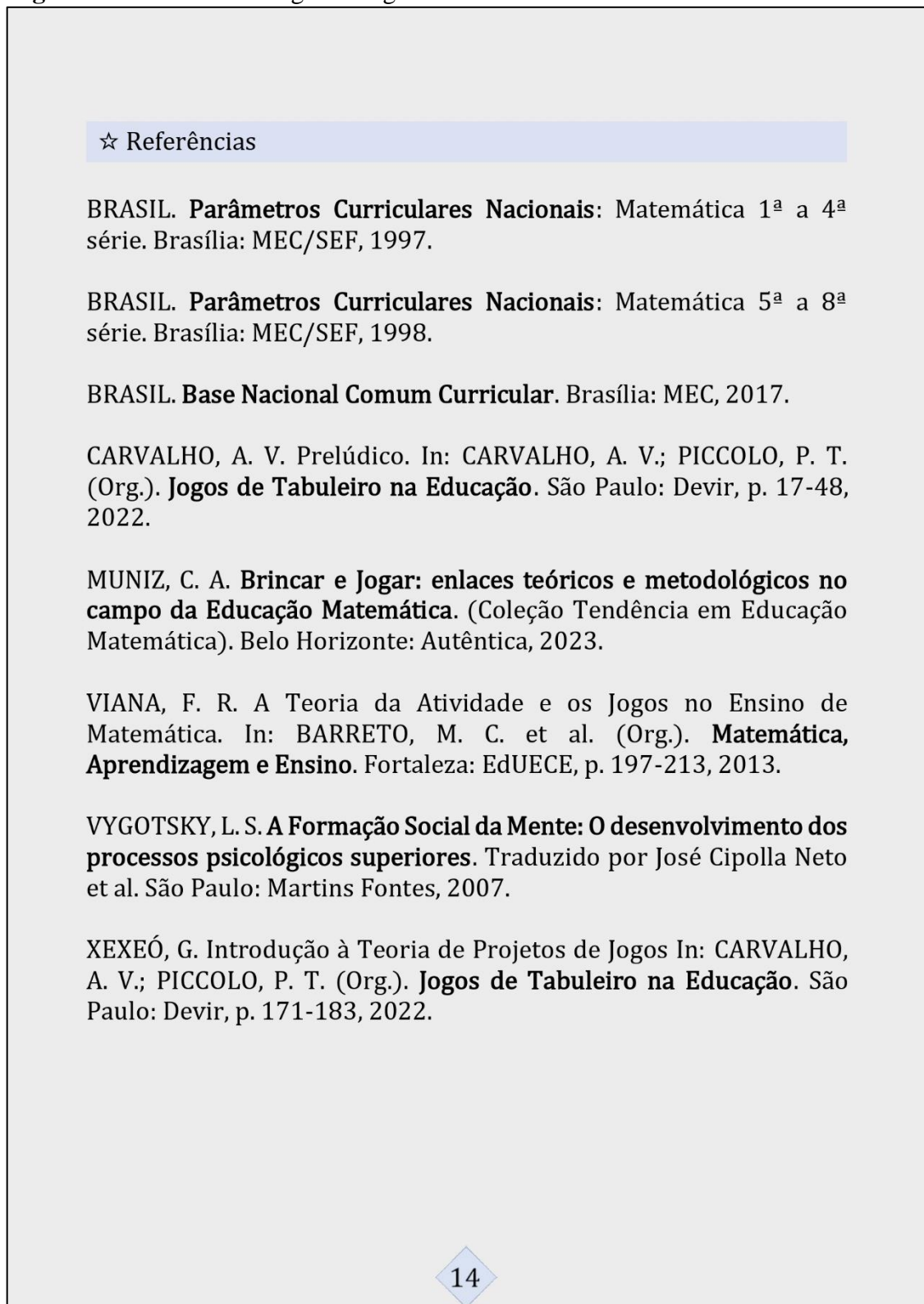
Figura 71 – Manual de Regaras - Pág. 13 de 14.

☆ Modelo do Tabuleiro Auxiliar

+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+

13



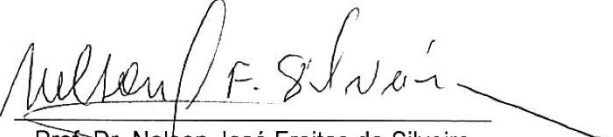
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 72 – Manual de Regras - Pág. 14 de 14.

Fonte: Elaborado pelo autor.

ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL - UNIFAL-MG




Figura 73 - Termo de Anuência Institucional - Unifal-MG.

	<p>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Sala 314 E - Alfenas/MG- CEP 37130-000 Fone: (35) 3701 9153</p>	
<p>TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL – TAI</p>		
<p>Eu, Prof. Dr. Nelson José Freitas da Silveira, responsável pela Universidade Federal de Alfenas estou ciente, de acordo e autorizo a execução da pesquisa intitulada “Jogos de Tabuleiro no Ensino de Números Inteiros: uma Proposta de Sequência Didática”, e que tem como objetivo principal propor uma Sequência Didática baseada em um jogo de tabuleiro como produto educacional e analisar qualitativamente os resultados de sua aplicação sob uma perspectiva construtivista, coordenada pela pesquisadora Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz, no período de 01/05/2023 a 31/12/2023.</p>		
<p>A pesquisa será realizada em consonância com as Resoluções CNS nº 466/2012 e nº 510/2016, com a Lei 13.709/18 Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), que tratam dos aspectos éticos em pesquisa e tratamento de dados pessoais envolvendo seres humanos.</p>		
<p>Afirmo o compromisso institucional de apoiar o desenvolvimento deste estudo e sinalizo que esta instituição está ciente de suas responsabilidades, de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa nela recrutados, e também nos sigilo das informações coletadas, bem como dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tais condições.</p>		
<p>Afirmo ainda que todo procedimento envolvendo participante de pesquisa a ser desenvolvido neste instituto/organização será iniciado apenas após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Alfenas -UNIFAL-MG, responsável pelo acompanhamento ético de pesquisas com seres humanos, localizado na Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Sala O 314-E, Alfenas/MG, no telefone (35) 3701-9153, ou no e-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br.</p>		
<p>Alfenas, 13 de março de 2023</p>		
		
<p>Prof. Dr. Nelson José Freitas da Silveira Vice-Diretor do Instituto de Ciências Exatas</p>		
<p>Prof. Dr. Nelson José Freitas da Silveira Vice-Diretor do Instituto de Ciências Exatas - ICEx UNIFAL - MG</p>		

Fonte: Emitido pelo Prof. Dr. Nelson José Freitas da Silveira, vice-diretor do Instituto de Ciências Exatas.

ANEXO B - TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL - EMBBC



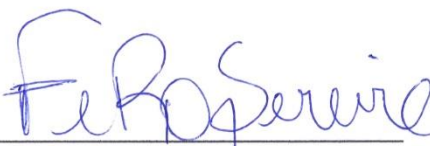
Figura 74 – Termo de Anuência Institucional - EMBBC.

	<p>ESCOLA MUNICIPAL BENEDITA BRAGA COBRA Decreto de Criação 3244 – Instalada em 14 de Abril de 1917 Av. Wilson Megale, 851 – Centro – Borda da Mata /MG Tel.: (35) 3445-4979 / 9 9997-4979 / E-mail: embeneditabcobra@gmail.com</p>	
<p>TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL – TAI</p>		
<p>Eu, Fernando Roberto Pereira, responsável pela Escola Municipal Benedita Braga Cobra estou ciente, de acordo e autorizo a execução da pesquisa intitulada “Jogos de Tabuleiro no Ensino de Números Inteiros: Uma Proposta de Sequência Didática”, e que tem como objetivo principal propor uma Sequência Didática baseada em um jogo de tabuleiro como produto educacional e analisar qualitativamente os resultados de sua aplicação sob uma perspectiva construtivista, coordenada pela pesquisadora Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz, no o período de 01/05/2023 a 31/12/2023.</p>		
<p>A pesquisa será realizada em consonância com as Resoluções CNS nº 466/2012 e nº 510/2016, com a Lei 13.709/18 Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), que tratam dos aspectos éticos em pesquisa e tratamento de dados pessoais envolvendo seres humanos.</p>		
<p>Afirmo o compromisso institucional de apoiar o desenvolvimento deste estudo e sinalizo que esta instituição está ciente de suas responsabilidades, de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa nela recrutados, e também nos sigilo das informações coletadas, bem como dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tais condições.</p>		
<p>Afirmo ainda que todo procedimento envolvendo participante de pesquisa a ser desenvolvido neste instituto/organização será iniciado apenas após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG, responsável pelo acompanhamento ético de pesquisas com seres humanos, localizado na Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Sala O 314-E, Alfenas/MG, no telefone (35) 3701-9153, ou no e-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br.</p>		
<p>Borda da Mata, 13 de março de 2023</p>		
		
<p>Prof. Fernando Roberto Pereira Diretor Escolar</p>		
<p>E.M. BENEDITA BRAGA COBRA DECRETO DE CRIAÇÃO 3244, INSTALADA EM 14/04/1917 MUNICIPALIZADA EM 04/02/98 - RESOLUÇÃO 8645/98 EXTENSÃO DE SÉRIES - 6º AO 9º ANO - PORTARIA 109/2008 AV. WILSON MEGALE, 851 - CENTRO BORDA DA MATA - MG CEP: 37.564-000 TEL.: (35) 3445-4979 E-MAIL: embeneditabcobra@gmail.com</p>	<p>Fernando Roberto Pereira Diretor Escolar Portaria 085/2021</p>	

Fonte: Emitido pelo Prof. Fernando Roberto Pereira, diretor da Escola Municipal Benedita Braga Cobra.

ANEXO C – DECLARAÇÃO DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE



Figura 75 - Declaração de Instituição Coparticipante.

	<p>ESCOLA MUNICIPAL BENEDITA BRAGA COBRA Decreto de Criação 3244 – Instalada em 14 de Abril de 1917 Av. Wilson Megale, 851 – Centro – Borda da Mata /MG Tel.: (35) 3445-4979 / 9 9997-4979 / E-mail: embeneditabcobra@gmail.com</p>	
<p>DECLARAÇÃO DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE</p>		
<p>Como responsável pela instituição coparticipante Escola Municipal Benedita Braga Cobra, declaro conhecer o projeto de pesquisa “Jogos de Tabuleiro no Ensino de Números Inteiros: Uma Proposta de Sequência Didática”, seus objetivos e métodos, bem como declaro conhecer o parecer ético emitido pelo CEP da instituição proponente. Declaro ainda conhecer e fazer cumprir as Resoluções CNS 466/2012 e 510/2016 e suas complementares, buscando pela garantia da integridade e anonimato dos participantes dessa pesquisa e pelo sigilo dos dados, bem como declaro, como responsável pela instituição coparticipante, dispor da infraestrutura necessária tanto para o desenvolvimento da pesquisa como para a garantia da integridade dos participantes.</p>		
<p>Borda da Mata, 15 de março de 2023</p>		
		
<p>Prof. Fernando Roberto Pereira</p>		
<p>Diretor Escolar</p>		
<p>E.M. BENEDITA BRAGA COBRA DECRETO DE CRIAÇÃO 3244, INSTALADA EM 14/04/1917 MUNICIPALIZADA EM 04/02/98 - RESOLUÇÃO 8646/98 EXTENSÃO DE SÉRIES - 6º AO 9º ANO - PORTARIA 109/2008 AV. WILSON MEGALE, 851 - CENTRO BORDA DA MATA - MG CEP: 37.564-000 TEL.: (35) 3445-4979 E-MAIL: embeneditabcobra@gmail.com</p>		
<p>Fernando Roberto Pereira Diretor Escolar Portaria 085/2021</p>		

Fonte: Emitido pelo Prof. Fernando Roberto Pereira, diretor da Escola Municipal Benedita Braga Cobra.



ANEXO D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Figura 76 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Pág. 1 de 3.

	<p>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Sala 314 E - Alfenas/MG- CEP 37130-000 Fone: (35) 3701 9153</p>	
<p>TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO -Responsável legal-</p>		
<p>Dados de Identificação</p>		
<p>Título da pesquisa: Jogos de Tabuleiro no Ensino de Números Inteiros: uma Proposta de Sequência Didática</p>		
<p>Pesquisador(a) responsável: Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz</p>		
<p>Pesquisador(es) participante(s): Luiz Gustavo Alves Silva</p>		
<p>Nome do participante:</p>		
<p>Data de nascimento: _____ CPF: _____</p>		
<p>Você está sendo convidado (a) para participar, como responsável legal de <i>(nome do participante(do menor ou do incapaz))</i>, no projeto de pesquisa “Jogos de Tabuleiro no Ensino de Números Inteiros: uma Proposta de Sequência Didática”, de responsabilidade da pesquisadora Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz. Leia cuidadosamente o que segue e me pergunte sobre qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, e no caso de aceitar que <i>(nome do participante)</i> faça parte do nosso estudo, assine ao final deste documento, que consta em duas vias. Uma via pertence a você e a outra ao pesquisador(a) responsável. A participação do seu <i>filho(a)/dependente/mãe/pai</i> não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador(a) ou com a instituição. Em caso de recusa nem você nem seu <i>filho(a)/dependente/mãe/pai</i> sofrerão penalidade alguma.</p>		
<p>Ao ler os itens abaixo, você deve declarar se foi suficientemente esclarecido(a) sobre as etapas da pesquisa ao final desse documento.</p>		
<p>1. O trabalho/pesquisa tem por objetivo propor uma Sequência Didática baseada em um jogo de tabuleiro como produto educacional e analisar qualitativamente os resultados de sua aplicação sob uma perspectiva construtivista.</p>		
<p>2. A participação do seu <i>filho(a)/dependente/mãe/pai</i> nesta pesquisa consistirá em cinco encontros presenciais que ocorrerão na Escola Municipal Benedita Braga Cobra (EMBBC) situada no município de Borda da Mata/MG, com o tempo de duração de uma hora/aula cada encontro. As atividades serão supervisionadas pelo mestrando Luiz Gustavo Alves Silva e o primeiro encontro será destinado à aplicação de uma avaliação diagnóstica, no segundo será feita a aplicação do Jogo da Adição e Subtração; no terceiro será aplicado o Jogo da Multiplicação e Divisão; no quarto encontro será aplicada uma segunda Avaliação Diagnóstica sobre Resolução de Problemas abrangendo as unidades temáticas trabalhadas durante os jogos; no quinto e último encontro, pretende-se aplicar uma Oficina de Construção de Dados por meio de materiais manipulativos.</p>		
<p>3. Durante a execução da pesquisa poderão ocorrer nos momentos de avaliação diagnóstica, riscos mínimos de desconforto emocional, medo, vergonha, cansaço, ou quaisquer alterações de comportamento ou da autoestima, falta de tempo para responder</p>		
<p>Rubrica do(a) pesquisador(a): _____ Rubrica do(a) participante: _____ Pág. 1 de 3</p>		




Fonte: Elaborado pela Profa. Dra. Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz, pesquisadora responsável.

Figura 77 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Pág. 2 de 3.

	<p>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Sala 314 E - Alfenas/MG- CEP 37130-000 Fone: (35) 3701 9153</p>	
<p>o instrumento de forma completa, medo por estigmatização, pela divulgação de dados confidenciais, e desta forma você poderá optar por pular um item ou por retirar seu consentimento e interromper sua participação a qualquer momento durante a pesquisa, não entregando a avaliação diagnóstica ao final, sem riscos de alteração de sua condição e relação civil e social com a equipe de pesquisa ou com a universidade. Além disso, os pesquisadores garantem a você as explicações necessárias para responder as questões, o anonimato nominal, uma abordagem cautelosa que respeite seus valores, cultura e crenças, a confidencialidade, a guarda, o zelo e o sigilo sobre seus dados e resultados da avaliação, de modo a garantir sua privacidade. Vale ressaltar que a avaliação diagnóstica somente será liberada depois de feita a leitura do termo de consentimento livre e esclarecido e dado seu consentimento. Será considerada anuência quando você marcar a caixa de seleção ao final da primeira seção do formulário. Para o segundo momento, ou seja, da aplicação dos jogos, no caso raro de haver medo ou desconforto causados pela interferência na rotina dos participantes, os pesquisadores asseguram que não haverá interferência dos pesquisadores nos procedimentos habituais do local de estudo ou na vida do participante.</p> <p>4. Ao participar desse trabalho o seu filho(a)/dependente/mãe/pai contribuirá diretamente com os estudos do mestrando responsável por esta pesquisa, além de auxiliar no desenvolvimento de novas metodologias e ferramentas para o ensino de Matemática, mais especificamente, no ensino-aprendizagem de operações com Números Inteiros.</p> <p>5. A participação do seu filho(a)/dependente/mãe/pai neste projeto terá a duração de cinco encontros com o tempo de duração de uma hora/aula cada, que ocorrerão na Escola Municipal Benedita Braga Cobra (EMBBC) situada no município de Borda da Mata/MG.</p> <p>6. Você nem seu filho(a)/dependente/mãe/pai terão despesas por participar na pesquisa, sendo as avaliações, jogos e oficinas totalmente gratuitos; e deixará de participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e não sofrerá qualquer prejuízo.</p> <p>7. Você foi informado e está ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, pela participação do seu filho(a)/dependente/mãe/pai, no entanto, caso você tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, terá direito à buscar ressarcimento.</p> <p>8. Caso ocorra algum dano, previsto ou não, decorrente da participação do seu filho(a)/dependente/mãe/pai no estudo, você terá direito a assistência integral e imediata, de forma gratuita pelo pesquisador responsável, pelo tempo que for necessário; e terá o direito a buscar indenização.</p> <p>9. Será assegurada a sua privacidade e do seu filho(a)/dependente/mãe/pai, ou seja, o nome do seu filho(a)/mãe/pai ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, identificá-lo(a), será mantido em sigilo. Caso você deseje, poderá ter livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que você queira saber antes, durante e depois da participação nesta pesquisa, você pode ter acesso entrando em contato com os</p>		
<p>Rubrica do(a) pesquisador(a): _____ Rubrica do(a) participante: _____ Pág. 2 de 3</p>		

Fonte: Elaborado pela Profa. Dra. Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz, pesquisadora responsável.

Figura 78 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Pág. 3 de 3.

	<p>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Sala 314 E - Alfenas/MG- CEP 37130-000 Fone: (35) 3701 9153</p>	
<p>pesquisadores através do telefone (35)98852-8619 ou email catia.quilles@unifal-mg.edu.br.</p>		
<p>10. Você foi informado(a) que os dados coletados serão utilizados, única e exclusivamente, para fins desta pesquisa, e que os resultados da pesquisa, poderão ser publicados/divulgados através de trabalhos acadêmicos ou artigos científicos por profissionais da área. Caso deseje ter acesso, os resultados da pesquisa serão disponibilizados no site www.unifal-mg.edu.br/profmat/dissertacoes/ após a conclusão do trabalho.</p>		
<p>11. Conforme o item III.2, inciso (i) da Resolução CNS 466/2012 e o Artigo 3º, inciso IX, da Resolução CNS 510/2016, é compromisso de todas as pessoas envolvidas na pesquisa de não criar, manter ou ampliar as situações de risco ou vulnerabilidade para os indivíduos e coletividades, nem acentuar o estigma, o preconceito ou a discriminação.</p>		
<p>12. Você poderá consultar a pesquisadora Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz, no seguinte telefone (35)98852-8619 ou email catia.quilles@unifal-mg.edu.br e/ou o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alfenas (CEP/UNIFAL-MG*), com endereço na Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Centro, Cep - 37130-000, Fone: (35) 3701 9153, no e-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br sempre que entender necessário obter informações ou esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa e sua participação.</p>		
<p>Eu, _____, CPF nº _____, declaro ter sido informado (a) e concordo em que meu filho(a)/dependente/mãe/pai participe, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.</p>		
<p>(Cidade), (dia) de (mês) de (ano)</p>		
<p>..... (Assinatura do Responsável Legal pelo participante da pesquisa)</p>		
		
<p>..... Profa. Dra. Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz pesquisadora responsável</p>		
<p>Rubrica do(a) pesquisador(a): _____ Rubrica do(a) participante: _____ Pág. 3 de 3</p>		

Fonte: Elaborado pela Profa. Dra. Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz, pesquisadora responsável.

ANEXO E – TERMO DE ASSENTIMENTO ESCLARECIDO - TAE

Figura 79 – Termo de Assentimento Esclarecido - Pág. 1 de 3.







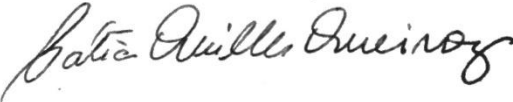
	<p>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Sala 314 E - Alfenas/MG- CEP 37130-000 Fone: (35) 3701 9153</p>	
<p>TERMO DE ASSENTIMENTO ESCLARECIDO - TAE</p> <p>Dados de Identificação</p> <p>Título da pesquisa: Jogos de Tabuleiro no Ensino de Números Inteiros: uma Proposta de Sequência Didática</p> <p>Pesquisador(a) responsável: Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz</p> <p>Pesquisador(es) participante(s): Luiz Gustavo Alves Silva</p> <p>Nome do participante: _____</p> <p>Data de nascimento: _____ CPF: _____</p>		
<p>Olá, Tudo bem? Quero convidar você para participar, como voluntário(a), do projeto de pesquisa “Jogos de Tabuleiro no Ensino de Números Inteiros: uma Proposta de Sequência Didática”, de responsabilidade da pesquisadora Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz. Peço por favor que leia com cuidado o que segue e me pergunte sobre qualquer dúvida que tiver. Estou aqui para esclarecer suas dúvidas. Uma via deste documento pertence a você e outra ficará comigo. A sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar, e você não sofrerá nenhuma penalidade por isso.</p>		
<p>Ao ler os itens abaixo, você deve declarar se foi suficientemente esclarecido(a) sobre as etapas da pesquisa ao final desse documento.</p>		
<p>1. O trabalho/pesquisa tem por objetivo propor uma Sequência Didática baseada em um jogo de tabuleiro como produto educacional e analisar qualitativamente os resultados de sua aplicação sob uma perspectiva construtivista.</p>		
<p>2. A sua participação neste trabalho/pesquisa consistirá em cinco encontros presenciais que ocorrerão na Escola Municipal Benedita Braga Cobra (EMBBC) situada no município de Borda da Mata/MG, com o tempo de duração de uma hora/aula cada encontro. As atividades serão supervisionadas pelo mestrando Luiz Gustavo Alves Silva e o primeiro encontro será destinado à aplicação de uma avaliação diagnóstica, no segundo será feita a aplicação do Jogo da Adição e Subtração; no terceiro será aplicado o Jogo da Multiplicação e Divisão; no quarto encontro será aplicada uma segunda Avaliação Diagnóstica sobre Resolução de Problemas abrangendo as unidades temáticas trabalhadas durante os jogos; no quinto e último encontro, pretende-se aplicar uma Oficina de Construção de Dados por meio de materiais manipulativos.</p>		
<p>3. Durante a execução da pesquisa poderão ocorrer nos momentos de avaliação diagnóstica, riscos mínimos de desconforto emocional, medo, vergonha, cansaço, ou quaisquer alterações de comportamento ou da autoestima, falta de tempo para responder o instrumento de forma completa, medo por estigmatização, pela divulgação de dados confidenciais, e desta forma você poderá optar por pular um item ou por retirar seu consentimento e interromper sua participação a qualquer momento durante a pesquisa,</p>		
<p>Rubrica do(a) pesquisador(a): _____ Rubrica do(a) participante: _____ Pág. 1 de 3</p>		

Figura 80 - Termo de Assentimento Esclarecido - Pág. 2 de 3.

	<p>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Sala 314 E - Alfenas/MG- CEP 37130-000 Fone: (35) 3701 9153</p>	
<p>não entregando a avaliação diagnóstica ao final, sem riscos de alteração de sua condição e relação civil e social com a equipe de pesquisa ou com a universidade. Além disso, os pesquisadores garantem a você as explicações necessárias para responder as questões, o anonimato nominal, uma abordagem cautelosa que respeite seus valores, cultura e crenças, a confidencialidade, a guarda, o zelo e o sigilo sobre seus dados e resultados da avaliação, de modo a garantir sua privacidade. Vale ressaltar que a avaliação diagnóstica somente será liberada depois de feita a leitura do termo de consentimento livre e esclarecido e dado seu consentimento. Será considerada anuência quando você marcar a caixa de seleção ao final da primeira seção do formulário. Para o segundo momento, ou seja, da aplicação dos jogos, no caso raro de haver medo ou desconforto causados pela interferência na rotina dos participantes, os pesquisadores asseguram que não haverá interferência dos pesquisadores nos procedimentos habituais do local de estudo ou na vida do participante.</p> <p>4. Ao participar desse trabalho você contribuirá diretamente com os estudos do mestrando responsável por esta pesquisa, além de auxiliar no desenvolvimento de novas metodologias e ferramentas para o ensino de Matemática, mais especificamente, no ensino-aprendizagem de operações com Números Inteiros.</p> <p>5. Sua participação neste projeto/pesquisa terá a duração de cinco encontros com o tempo de duração de uma hora/aula cada, que ocorrerão na Escola Municipal Benedita Braga Cobra (EMBBC) situada no município de Borda da Mata/MG.</p> <p>6. Você não terá nenhuma despesa por sua participação na pesquisa, sendo as avaliações, jogos e oficinas totalmente gratuitos; e deixará de participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e não sofrerá qualquer prejuízo.</p> <p>7. Você foi informado e está ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por sua participação, no entanto, caso você tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, terá direito à buscar ressarcimento.</p> <p>8. Caso ocorra algum dano, previsto ou não, decorrente da sua participação no estudo, você terá direito a assistência integral e imediata, de forma gratuita pelo pesquisador responsável, pelo tempo que for necessário; e terá o direito a buscar indenização.</p> <p>9. Será assegurada a sua privacidade, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, identificá-lo(a), será mantido em sigilo. Caso você deseje, poderá ter livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que você queira saber antes, durante e depois da sua participação, você pode ter acesso entrando em contato com os pesquisadores através do telefone (35)98852-8619 ou email catia.quilles@unifal-mg.edu.br.</p> <p>10. Você foi informado(a) que os dados coletados serão utilizados, única e exclusivamente, para fins desta pesquisa, e que os resultados da pesquisa, poderão ser publicados/divulgados através de trabalhos acadêmicos ou artigos científicos por profissionais da área. Caso deseje ter acesso, os resultados da pesquisa serão</p>		
<p>Rubrica do(a) pesquisador(a): _____ Rubrica do(a) participante: _____ Pág. 2 de 3</p>		

Fonte: Elaborado pela Profa. Dra. Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz, pesquisadora responsável.



Figura 81 - Termo de Assentimento Esclarecido - Pág. 3 de 3.

	<p>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Sala 314 E - Alfenas/MG- CEP 37130-000 Fone: (35) 3701 9153</p>	
<p>disponibilizados no site www.unifal-mg.edu.br/profmat/dissertacoes/ após a conclusão do trabalho.</p>		
<p>11. Conforme o item III.2, inciso (i) da Resolução CNS 466/2012 e o Artigo 3º, inciso IX, da Resolução CNS 510/2016, é compromisso de todas as pessoas envolvidas na pesquisa de não criar, manter ou ampliar as situações de risco ou vulnerabilidade para os indivíduos e coletividades, nem acentuar o estigma, o preconceito ou a discriminação.</p>		
<p>12. Você poderá consultar a pesquisadora Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz, no seguinte telefone (35)98852-8619 ou email catia.quilles@unifal-mg.edu.br e/ou o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alfenas (CEP/UNIFAL-MG*), com endereço na Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Centro, Cep - 37130-000, Fone: (35) 3701 9153, no e-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br sempre que entender necessário obter informações ou esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa e sua participação.</p>		
<p><i>*O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alfenas (CEP/UNIFAL-MG) é um colegiado composto por membros de várias áreas do conhecimento científico da UNIFAL-MG e membros da nossa comunidade, com o dever de defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento científico dentro de padrões éticos.</i></p>		
<p>Eu, _____, CPF n° _____, declaro ter sido informado (a) e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.</p>		
<p>(Cidade), (dia) de (mês) de (ano)</p>		
<p>..... (Assinatura do participante da pesquisa)</p>		
		
<p>..... Profa. Dra. Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz pesquisadora responsável</p>		
<p>Rubrica do(a) pesquisador(a): _____ Rubrica do(a) participante: _____ Pág. 3 de 3</p>		

Fonte: Elaborado pela Profa. Dra. Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz, pesquisadora responsável.

ANEXO F – FORMULÁRIO DE ENCAMINHAMENTO DE PROJETO AO CEP- UNIFAL-MG

Figura 82 - Formulário de Encaminhamento de Projeto ao CEP-UNIFAL-MG.

 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO Universidade Federal de Alfenas / UNIFAL-MG Comitê de Ética em Pesquisa – CEP 35 3701 9153	
FORMULÁRIO DE ENCAMINHAMENTO DE PROJETO AO CEP-UNIFAL/MG	
Pesquisador Principal/Responsável: Luiz Gustavo Alves Silva (Discente de Pós-Graduação)	
Orientador (a): Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz	
Tipo de vínculo com a UNIFAL/MG	
Mestrando no Programa de Pós-Graduação Profissional em Matemática em Rede Nacional	
Título do projeto de pesquisa	Jogos de Tabuleiro no Ensino de Números Inteiros: uma Proposta de Sequência Didática
Fonte de dados do projeto (pode preencher com um "x" mais de uma opção)	
<input checked="" type="checkbox"/>	Projeto envolvendo seres humanos diretamente
<input type="checkbox"/>	Acesso à base de dados secundários de acesso público irrestrito
<input type="checkbox"/>	Acesso à base de dados secundários de acesso restrito
<input type="checkbox"/>	Outros: (especificar) _____
Declaro como verdadeiras as informações acima,	
Alfenas, 13 de março de 2023.	
 Assinatura do discente	 Assinatura do orientador

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores.

ANEXO G – DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO

Figura 83 - Declaração de Compromisso.

DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO

Eu Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz, como pesquisadora responsável do projeto intitulado “Jogos de Tabuleiro no Ensino de Números Inteiros: uma Proposta de Sequência Didática” declaro conhecer e cumprir os termos da *Resolução CNS N.º 466/2012* e/ou da *Resolução CNS N.º 510/2016*, bem com suas complementares.

A pesquisa terá a duração de 08 meses, com previsão de início em 05/2023 e término em 12/2023.

Comprometo-me a zelar pela privacidade e sigilo das informações, utilizar os materiais e os dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo da pesquisa acima referido e a publicar os resultados, sejam eles favoráveis ou não.


Responsabilizo-me pela condução científica do projeto, considerando a relevância social da pesquisa, o que garante a igual consideração de todos os interesses envolvidos.

Assumo o compromisso de comunicar o CEP-UNIFAL, via Plataforma Brasil, sobre qualquer alteração no projeto de pesquisa, enviando relatórios parciais, por meio de notificação e/ou emenda. Assumo também o compromisso de enviar os resultados da pesquisa na Plataforma Brasil em formato de relatório final.

Será garantido que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes dessa pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa.

Comprometo-me também a iniciar a pesquisa somente após a aprovação do projeto pelo Sistema CEP/CONEP no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG, responsável pelo acompanhamento ético de pesquisas com seres humanos, localizado na Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Sala O 314-E, Alfenas/MG, no telefone (35) 3701-9153, ou no e-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br.

Alfenas, 13 de março de 2023.



Profa. Dra. Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz

Fonte: Elaborado pela Profa. Dra. Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz, pesquisadora responsável.