

COLÉGIO PEDRO II

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e
Cultura

Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica

Adriana Marques Sampaio

QUE COMECEM OS JOGOS!

O ensino da multiplicação por meio da Caixamática

Rio de Janeiro
2024



Adriana Marques Sampaio

QUE COMECEM OS JOGOS!

O ensino da multiplicação por meio da Caixamática

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Práticas de Educação Básica.

Orientadora: Dra. Marcia Martins de Oliveira.

Rio de Janeiro
2024

COLÉGIO PEDRO II

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA

BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER

CATALOGAÇÃO NA FONTE

S192 Sampaio, Adriana Marques
Que comecem os jogos! : o ensino da multiplicação por meio da
Caixamática / Adriana Marques Sampaio. – Rio de Janeiro, 2024.

111 f.

Dissertação (Mestrado Profissional em Práticas de Educação
Básica) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa,
Extensão e Cultura.

Orientador: Marcia Martins de Oliveira.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Matemática – Ensino
fundamental – Anos iniciais 3. Multiplicação. 4. Aprendizagem baseada
em jogos. 5. Jogos educativos. I. Oliveira, Marcia Martins de. II.
Colégio Pedro II. III. Título.

CDD 510.7

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7 5692.

Adriana Marques Sampaio

QUE COMECEM OS JOGOS!

O ensino da multiplicação por meio da Caixamática

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Práticas de Educação Básica.

Aprovado em: 11/11/2024.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Marcia Martins de Oliveira (orientadora)
Programa de Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica – CPII

Prof.^a Dr.^a Edite Resende Vieira
Programa de Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica – CPII

Prof.^a Dr.^a Gabriela Félix Brião
Programa de Pós-Graduação em Ensino em Educação Básica - PPGEB/UERJ

Rio de Janeiro
2024

Dedico este trabalho à minha linda e amada família. Às minhas filhas, Ana Beatriz e Ana Júlia; ao meu caçula, Felipe Filho, e ao meu esposo, Felipe Sampaio.

À minha amada mãe, irmãs e ao meu saudoso pai.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, queria agradecer a Deus, por ter colocado pessoas tão especiais na minha vida que vibraram com cada conquista, enxugaram minhas lágrimas e seguraram minha mão, corpo e alma nos momentos desafiadores dessa jornada.

Ao meu melhor amigo, cúmplice e esposo, Felipe Sampaio, pela sua resiliência, por ser meu porto seguro, apoiar-me e embarcar nas minhas aventuras (essa foi uma delas) há 30 anos. Às minhas filhas, Ana Beatriz e Ana Júlia, e ao filho Felipe, vocês não têm ideia da força que me deram, por vocês, eu não desisti, por vocês, eu insisti e, por vocês, eu venci. Nós vencemos!!!

À minha linda mãe, Lúcia, que, em sua sabedoria de mundo e exemplo, ensinou-me sobre verdade, luta e resistência. Ao meu pai, Moura (saudades), por seu exemplo de teimosia. À minha torcida organizada e irmãs: Luciana, Ticiane e Mariana, que mesmo com a distância física, estamos sempre conectadas pelo amor e o desejo mútuo de crescimento.

À minha orientadora, Márcia, conviver com você foi um dos melhores ensinamentos que tive no mestrado! Você foi presença firme, assertiva, paciente e acolhedora! Gratidão e honra de ter sido sua orientanda.

À minha turma do MPPEB 2023, em especial à minha amiga de sala, Márcia Vianna, pelas trocas e valiosas conversas. Aos professores do Programa, em especial ao Edgar Miranda, que, com sua escuta e paciência, acolheu minhas demandas.

Às professoras Edite Resende e Gabriela Brião, pela disponibilidade de participar da banca e pelas suas leituras e contribuições para a conclusão deste trabalho.

Às professoras e equipe pedagógica que participaram da pesquisa. Gratidão por abrir as portas do CIEP José Pedro Varela para receber e acreditar na Caixamática. À Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro por apoiar essa pesquisa.

Às minhas diretoras e amigas de trabalho, pelo apoio e vibração em cada etapa vencida.

Gratidão, gratidão por tudo, sempre!

RESUMO

SAMPAIO, Adriana Marques. **Que comecem os jogos!** A aprendizagem baseada em jogos no ensino da multiplicação nos Anos Iniciais. 2024. Dissertação (Mestrado) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Programa de Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica, Rio de Janeiro, 2024.

Nas últimas décadas, pesquisadores têm repensado as formas de ensino da Matemática e recomendam a inserção de metodologias, estratégias e recursos didáticos que favoreçam a construção de competências e habilidades a serem utilizadas pelo aluno em diversos contextos. Nos resultados das avaliações de larga escala, como no Sistema de Avaliação de Educação Básica, percebe-se um baixo rendimento nesse componente curricular. O ensino e aprendizagem da disciplina nos Anos Iniciais têm se mostrado uma tarefa desafiadora e difícil, tanto para o aluno quanto para o professor. Este fato suscita várias reflexões sobre o desconforto em se aprender Matemática e as possibilidades de recursos didáticos capazes de auxiliar na superação desse estado de coisas. A partir desse cenário, a presente dissertação tem como objetivo estimular o desenvolvimento das habilidades relacionadas à multiplicação, por meio da utilização da Caixamática, uma caixa de jogos destinada aos alunos do 4º ano do Ensino Fundamental. A hipótese é que a inserção de jogos no ensino da disciplina, como proposto pela Caixamática, aumenta o engajamento dos alunos e resulta em uma melhor compreensão dos fatos básicos da multiplicação e uma atitude mais positiva em relação aos conceitos estudados. Na busca de respostas, a pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, com elementos da pesquisa-ação. Os dados foram coletados por meio de questionário, diário de bordo e rodas de conversa durante a oficina de jogos, “Matemática fora da Caixa”, oferecida para três professoras do 4º ano de uma escola municipal do Rio de Janeiro. A análise de dados foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo. Os resultados evidenciaram que a Caixamática contribuiu para a aprendizagem e memorização dos fatos básicos da multiplicação, além de estimular o desenvolvimento de habilidades socioemocionais. Este trabalho integra a linha de pesquisa Linguagens e Letramentos no Ensino Básico, do Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica.

Palavras-chave: aprendizagem baseada em jogos; matemática; anos iniciais; multiplicação.

ABSTRACT

SAMPAIO, Adriana Marques. **Que comecem os jogos!** A aprendizagem baseada em jogos no ensino da multiplicação nos Anos Iniciais. 2024. Dissertação (Mestrado) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Programa de Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica, Rio de Janeiro, 2024.

In recent decades, researchers have been rethinking the way mathematics is taught and recommending including methodologies, strategies and teaching resources that encourage the construction of skills and abilities to be used by students in various contexts. The results of large-scale assessments such as the Sistema de Avaliação de Educação Básica (SAEB) show low performance in this curricular component. Teaching and learning the subject in the Early Years has proved to be a challenging and difficult task for both the student and the teacher. This has prompted many reflections on the discomfort of learning mathematics and the possibilities of teaching resources that can help overcome this current issue. From this setting, the aim of this dissertation is to stimulate the development of skills related to multiplication by using Caixamática, a box of games designed for students in the 4th year of elementary school. The hypothesis is that the inclusion of games in the teaching of the subject, as proposed by Caixamática, increases student engagement and results in a better understanding of the basic factors of multiplication and a more positive attitude towards the concepts studied. In the search for answers, the research adopted a qualitative approach with elements of action research. The data was collected using a questionnaire, a logbook and conversation circles during the games workshop, “Mathematics outside the Box”, offered to three 4th grade teachers from a municipal school in Rio de Janeiro. The data was analyzed using the content analysis technique. The results showed that Caixamática contributed to learning and memorizing the basic factors of multiplication, as well as stimulating the development of socio-emotional skills. This work is part of the Languages and Literacy in Basic Education research line of the Professional Master's Degree in Basic Education Practices.

Keywords: game-based learning; mathematics; early years; multiplication.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução das proficiências médias no SAEB em Matemática no 5º ano – 2011 a 2021.....	23
Figura 2 - Resultados do SAEB em Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental – Brasil 2019 e 2021	23
Figura 3 - Ludicidade: ações do brincar	29
Figura 4 - “Momentos dos Jogos”, proposta por Grandó	38
Figura 5 - Tabuada de Pitágoras	40
Figura 6 - Tabuada de multiplicação.....	40
Figura 7 - Fases da pesquisa-ação	53
Figura 8 - CIEP José Pedro Varela.....	54
Figura 9 – Material do 1º encontro da oficina de jogos	59
Figura 10 - Professoras registrando as emoções que envolvem a Matemática	60
Figura 11 - Dinâmica: Emoções envolvem a Matemática	60
Figura 12 - Primeira versão do Multiquebra-cabeça	61
Figura 13 - Roda de conversa sobre atuação dos professores com os jogos	62
Figura 14 - Apresentação da Caixamática – 1ª versão	63
Figura 15 - Dominó: pré-teste da Caixamática – 1ª versão	63
Figura 16 - Ludo: pré-teste da Caixamática – 1ª versão	64
Figura 17 - Multiquebra-cabeça: pré-teste da Caixamática – 1ª versão	64
Figura 18 - Professoras testando os jogos da Caixamática	65
Figura 19 - Encerramento da oficina de jogos	66
Figura 20 - Multiquebra-cabeça	67
Figura 21 - Dominó da Multiplicação	68
Figura 22 - Trilha do Dobro	69
Figura 23 - As etapas da pesquisa	70
Figura 24 - Professoras preenchendo o questionário inicial da pesquisa	71
Figura 25 - Espaço da aplicação: Colaboratório	74
Figura 26 - Espaço interno do Colaboratório	74
Figura 27 - Aplicação da professora P1 com turma T1	75
Figura 28 - Aplicação da professora P2 com a turma T2.....	75
Figura 29 - Aplicação da professora P3 com a turma T3.....	76

Figura 30 - Aplicação do Multiquebra-cabeça	77
Figura 31 - Multiquebra-cabeça com mediação escolar (T3)	78
Figura 32 – Aplicação do Dominó da Multiplicação com intervenção da P3	79
Figura 33 - Dificuldades no Dominó da Multiplicação (T1)	79
Figura 34 - Momento antes da conclusão da trilha do dominó (T1)	80
Figura 35 - Professora P1 explicando as regras do jogo Trilha do Dobro	81
Figura 36 – Dado de faces: Trilha do Dobro.....	81
Figura 37 - Aplicação da Trilha do Dobro	82
Figura 38 - Última roda de conversa e questionário final	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Percentuais de estudantes brasileiros por nível de proficiência	21
----------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Pesquisas que se aproximam com a temática do estudo	25
Quadro 2 - Atuação do professor no momento do jogo	38
Quadro 3 - Grupos de situações que envolvem a multiplicação	45
Quadro 4 - Perspectiva da Matemática PCN x BNCC.....	48
Quadro 5 - Organização dos conteúdos relativos aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	49
Quadro 6 - Programação da oficina de jogos “Matemática fora da Caixa”	58
Quadro 7 - Cronograma de aplicação da Caixamática.....	73

LISTA DE ABREVIações

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CRE – Coordenadorias Regionais de Educação

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica

GBL – *Game Based Learning*

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas

LDB – Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PISA – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
1.1	Contexto do estudo.....	16
1.2	Problema de pesquisa.....	18
1.3	Objetivos.....	18
1.4	Justificativa.....	19
1.4.1	A Relevância Pedagógica.....	19
1.4.2	A Relevância Acadêmica.....	25
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	27
2.1	Jogos.....	27
2.1.1	Os jogos e sua história.....	27
2.1.2	Os Jogos e seus significados.....	28
2.1.3	Os jogos na legislação educacional brasileira.....	31
2.2	Ludicidade.....	32
2.3	Aprendizagem baseada em jogos.....	34
2.4	A multiplicação.....	39
2.4.1	Uma breve linha do tempo.....	39
2.4.2	Multiplicação: conceitos e contextos.....	44
3	OS CURRÍCULOS DA MATEMÁTICA.....	47
3.1	Os PCN e a BNCC.....	47
3.2	O Currículo Carioca.....	49
4	METODOLOGIA.....	52
4.1	Tipo de pesquisa.....	52
4.2	Caracterização do campo de estudo.....	54
4.3	Sujeitos da pesquisa.....	55
4.4	Instrumentos de coleta de dados.....	55
4.5	Aspectos éticos.....	56
5	PRODUTO EDUCACIONAL.....	57
5.1	Apresentação do produto educacional.....	57
5.2	Etapas da criação.....	57
5.2.1	Primeiro encontro.....	58
5.2.2	Segundo encontro.....	59

5.2.3	Terceiro encontro.....	60
5.2.4	Quarto encontro.....	61
5.2.5	Quinto encontro.....	62
5.2.6	Sexto encontro.....	62
5.2.7	Sétimo encontro.....	64
5.2.8	Oitavo encontro.....	65
5.3	Apresentação da Caixamática.....	66
5.3.1	Multiquebra-cabeça.....	68
5.3.2	Dominó da Multiplicação.....	69
5.3.3	Trilha do Dobro.....	69
6	APLICAÇÃO DA PESQUISA.....	70
6.1	Etapa 1 – Início da oficina.....	70
6.2	Etapa 2 – Oficina “Matemática fora da Caixa”.....	71
6.3	Etapa 3 – A aplicação dos jogos da Caixamática.....	73
6.3.1	Jogo 1: aplicação do Multiquebra-cabeça.....	76
6.3.2	Jogo 2: aplicação do Dominó da Multiplicação.....	78
6.3.3	Jogo 3: aplicação da Trilha do Dobro.....	80
6.3.4	Etapa 4 – Questionário final e roda de conversa.....	83
7	ANÁLISE DE DADOS.....	85
7.1	Jogos e ludicidade.....	85
7.2	Formação e prática no uso de jogos.....	87
7.3	Práticas lúdicas no ensino da Matemática.....	87
7.4	Desafios para o uso de jogos.....	89
7.5	Percepção sobre a Caixamática.....	90
7.5.1	Habilidades socioemocionais e jogos.....	90
7.5.2	Habilidades cognitivas e jogos.....	91
7.5.3	Avaliação da Caixamática.....	92
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	94
	REFERÊNCIAS.....	96
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA DOCENTES.....	102
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA CAIXAMÁTICA –PROTÓTIPO.....	105
	ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – MAIORES DE IDADE.....	

ANEXO B – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE.....	110
ANEXO C – CARTA DE ANUÊNCIA.....	111

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto do estudo

Os saberes matemáticos são essenciais e acompanham a Humanidade desde os primórdios até os dias atuais. Isso reforça a importância de investimento contínuo em novas metodologias e recursos para o ensino e aprendizagem da Matemática. No entanto, a matofobia¹ – medo ou aversão à Matemática – tem se mostrado um desafio, tanto para os alunos quanto para os professores, e suscita várias inquietações. Quais metodologias utilizadas e reproduzidas em sala de aula causam e reforçam o paradigma de que estudar Matemática é difícil? Como esta ideia é reiterada, levando ao baixo rendimento e, no pior dos casos, à retenção escolar? As respostas para esses questionamentos evidenciam um caminho de reflexão e ações efetivas para transformar essa realidade.

Durante vinte e dois anos de ensino, em instituições públicas e privadas, na Educação Básica, notei que as atividades lúdicas tornam as aulas mais atrativas. Os alunos não apenas memorizam os conteúdos de forma mecânica, mas fazem relações, identificam regularidades e compreendem os conceitos envolvidos. Materiais concretos, jogos de tabuleiro, cartas, fichas e similares estimulam o ensino e aprendizado ao dinamizarem e enriquecerem as aulas de Matemática (Kishimoto, 2011).

Em 2013, ao começar a trabalhar na Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro como professora de educação infantil, percebi que o uso de jogos e materiais concretos para ensinar as primeiras noções de Matemática é algo comum. Entretanto, nos anos seguintes, notei que os aspectos lúdicos, interativos e centrados no aluno tendem a perder espaço progressivamente. O currículo e as metodologias são pautados na figura do professor e em instrumentos como o livro didático, fichas e atividades no caderno, que se tornam os principais recursos didáticos.

Durante o meu percurso profissional, notei em turmas de 4^o e 5^o anos uma questão recorrente no ensino da Matemática: os alunos conseguiam identificar a estratégia de resolução dos problemas de multiplicação, mas cometiam erros nos

¹ Segundo Felicetti e Giraffa (2007), matofobia se refere ao medo de matemática existente em muitos alunos e, por extensão, o medo de aprender, tornando o processo de aprendizagem algo dolorido ou complexo.

cálculos por não terem memorizado a tabuada. Essa percepção aponta que a falta de um trabalho sistemático voltado para a consolidação desses conhecimentos compromete a capacidade dos alunos de resolver problemas de forma eficaz. Essas ocorrências contribuíam para o baixo rendimento nas avaliações e afetavam a autoestima dos alunos, reforçando a ideia de que a disciplina exige altas habilidades cognitivas e memorização.

Por outro lado, em minha prática, foi possível perceber que metodologias ativas e diferenciadas possibilitam uma melhor compreensão dos conteúdos matemáticos. O protagonismo do aluno despertado por essas práticas tem o potencial de trazer melhorias significativas para o ensino. Essas reflexões permeiam a minha trajetória! Por diversas vezes, deparei-me com discentes que se sentiam desmotivados com a finalização na resolução de problemas devido aos erros nos cálculos.

Diante desses desafios, pensar na inserção de jogos como prática pedagógica para a melhoria das habilidades matemáticas reveste-se de especial relevância. Movida por essa preocupação, a presente pesquisa tem como objeto de estudo um conjunto de jogos educativos para o ensino dos fatos básicos da multiplicação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A opção por jogos concretos se deu por conta da realidade do campo de estudo, uma escola municipal do Rio de Janeiro, onde o acesso à *internet* é limitado e sem garantia de ter equipamentos para o uso de jogos virtuais para todos.

Com a intenção de explorar os conceitos relacionados com essa temática, esta pesquisa está organizada em seis capítulos. No presente capítulo, são apresentados o contexto de estudo, o problema de pesquisa, os objetivos gerais, os objetivos específicos e a justificativa.

No capítulo dois, Referencial Teórico, serão abordados os conceitos que fundamentam a pesquisa. A ludicidade, descrita à luz dos estudos de Fortuna (2003), Santos (2010) e Garcez (2023). O conceito do jogo na visão de Huizinga (2010), Grando (2004) e Kishimoto (2011). A aprendizagem baseada em jogos é discutida com base nas perspectivas de Bacich e Moran (2018) e Palha, Camargo e Laburú (2021). Os fatos básicos da multiplicação, conceitos da Matemática que compõem esta pesquisa, serão discutidos através dos estudos de Nürnberg (2008) e Lima e Maranhão (2014).

O capítulo três apresenta as visões dos documentos oficiais – Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática (Brasil, 1997), Base Nacional Comum Curricular

e Currículo Carioca (Brasil, 2018) – sobre o ensino da Matemática, o uso dos jogos e o trabalho com as operações multiplicativas.

No capítulo quatro, Metodologia, são apresentados os elementos metodológicos que compõem a pesquisa, a saber: a abordagem metodológica adotada, os instrumentos de coleta de dados, os sujeitos da pesquisa, o campo de investigação, a técnica de análise de dados e os resultados.

O capítulo cinco, Produto Educacional, apresenta uma versão inicial da “Caixamática: a multiplicação em jogo” e a forma de aplicação prevista. O sexto capítulo descreve as etapas da aplicação da pesquisa; o sétimo a análise dos dados; e o oitavo traz as Considerações Finais. Por fim, são apresentadas as referências, os apêndices e os anexos.

1.2 Problema de pesquisa

Como a Caixamática pode auxiliar alunos do 4º ano do Ensino Fundamental na sistematização e memorização dos fatos básicos da multiplicação?

1.3 Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa é estimular o desenvolvimento das habilidades relacionadas à multiplicação, por meio da utilização da Caixamática, uma caixa de jogos destinada aos alunos do 4º ano do Ensino Fundamental.

Para a consecução do objetivo geral, têm-se os seguintes objetivos específicos:

- mapear o referencial teórico que fundamentam os jogos no ensino e na aprendizagem;
- construir uma caixa com três jogos que envolvam a multiplicação;
- validar o protótipo por meio da oficina de jogos para professores do 4º ano;
- avaliar a aplicação dos jogos, que será realizada pelos professores com seus alunos por meio do questionário e roda de conversa;
- elaborar a versão final da caixa de jogos.

1.4 Justificativa

1.4.1 A Relevância Pedagógica

O fracasso na aprendizagem em Matemática é um fantasma antigo e conhecido na educação. De forma inconsciente, crianças, adolescentes e adultos desenvolvem uma resistência mental à Matemática e adquirem sentimentos negativos em relação a essa área, que se manifestam de diversas maneiras. Alguns apresentam repulsa, enquanto outros experimentam temor por essa disciplina (Felicetti; Giraffa, 2011).

Esse medo é definido por Seymour Papert (1988) como matofobia, predisposição emocional que impede muitas pessoas de aprenderem qualquer conteúdo identificado como Matemática, mesmo que sejam capazes de entender conceitos ligados à disciplina quando não os reconhecem explicitamente. Esse preconceito afeta até mesmo alunos capazes e inteligentes, perpetuando-se ao longo dos anos escolares e criando barreiras no aprendizado, além de reforçar estereótipos negativos nas escolas.

Segundo Felicetti e Giraffa (2007), a influência cultural é significativa na aprendizagem Matemática, pois muitos estudantes já possuem a percepção de que se trata de uma disciplina estranha e complexa, antes mesmo de começarem a escola, o que contribui para o desenvolvimento desse sentimento de medo. As autoras sugerem que se ela for ensinada de maneira inovadora, essa fobia pode ser naturalmente superada.

A Matemática é considerada um dos principais motivos de baixo desempenho e reprovação escolar no Ensino Fundamental, como apontam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Além dos índices que indicam o baixo desempenho dos alunos na área de Matemática em testes de rendimento, também são muitas as evidências que mostram que ela funciona como filtro para selecionar alunos que concluem, ou não, o Ensino Fundamental. Frequentemente, a Matemática tem sido apontada como disciplina que contribui significativamente para elevação das taxas de retenção (Brasil, 1997, p. 21-22).

Ao longo do tempo, observa-se que o baixo rendimento em Matemática continua a ser um desafio na educação brasileira. Os dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), uma avaliação internacional em larga escala, permitem uma análise longitudinal dessa situação.

O PISA é uma iniciativa da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que avalia o desempenho de estudantes de 15 anos de idade em várias áreas de conhecimento, as principais são Leitura, Matemática e Ciências. O objetivo dessa avaliação é fornecer dados comparativos sobre a eficácia dos sistemas educacionais nacionais e promover políticas educacionais melhoradas globalmente.

O nível de proficiência do PISA é dividido em várias escalas, geralmente de 1 a 6, que descrevem a capacidade dos alunos de lidarem com tarefas de complexidade crescente em cada área de avaliação. Pinheiro (2021) faz uma breve descrição de como esses níveis funcionam:

- Nível 1: no nível mais baixo, os estudantes podem resolver problemas que requerem procedimentos diretos. Eles conseguem responder perguntas envolvendo contextos familiares, nos quais todas as informações relevantes são claramente apresentadas.
- Nível 2: estudantes neste nível podem interpretar e reconhecer como uma fórmula simples e literal pode ser aplicada em uma situação prática.
- Nível 3: os alunos começam a aplicar técnicas simples a situações que requerem várias etapas para serem resolvidas. Eles podem entender questões que exigem raciocínio matemático básico.
- Nível 4: estudantes neste nível são capazes de trabalhar com modelos matemáticos complexos e resolver problemas que requerem o entendimento de argumentos mais complexos.
- Nível 5: alunos que atingem este nível podem aplicar uma compreensão profunda de conceitos matemáticos e resolver uma variedade de problemas complexos e abstratos. Selecionam, comparam e avaliam estratégias de resolução de problemas. Refletem sobre suas decisões e compartilham interpretações e estratégias.
- Nível 6: no nível mais alto, os estudantes demonstram habilidades avançadas de pensamento e raciocínio matemático. Conceituam, generalizam e usam dados com base em investigações e modelos de situações complexas. Eles podem lidar com problemas não familiares e complexos de forma intuitiva e estratégica.

Esses níveis são elaborados de forma cumulativa, cada nível amplia em quantidade e complexidade o anterior (Pinheiro, 2021). As habilidades descritas

ajudam países e educadores a entenderem as habilidades e competências dos alunos em contextos práticos e teóricos, permitindo que os sistemas educacionais ajustem e melhorem suas práticas de ensino para melhor atender às necessidades dos alunos. A cada três anos, quando o PISA é aplicado, ele fornece informações sobre como as competências dos discentes em Leitura, Matemática e Ciências estão evoluindo, destacando áreas que precisam de intervenção e nas quais os estudantes estão se destacando.

A Tabela 1 ilustra a evolução da proficiência em Matemática dos estudantes brasileiros entre 2003 e 2018.

Tabela 1 – Percentuais de estudantes brasileiros por nível de proficiência

Edição Nível	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2022
< 1	53,26	46,57	38,13	35,22	43,74	41,03	43,10
1	21,90	25,95	30,99	31,87	26,51	27,07	30,70
2	14,13	16,56	18,96	20,41	17,18	18,24	16,70
3	6,82	7,09	8,14	8,89	8,58	9,28	7,00
4	2,70	2,81	2,98	2,86	3,09	3,45	2,40
5	0,91	0,84	0,73	0,71	0,77	0,81	0,50
6	0,28	0,18	0,07	0,04	0,13	0,13	0,10

Fonte: A Autora (2024).

Em 2003, seis anos após a publicação dos PCN, metade dos estudantes estava abaixo do Nível 1 (53,26%), isso indicava que mais da metade não havia atingido o mínimo esperado. Ao somar aqueles nos níveis "Abaixo do Nível 1" e "Nível 1", percebe-se que 75,16% estão nos níveis mais baixos. Em contraste, apenas uma pequena fração alcançou os níveis mais altos, com menos de 1% nos "Níveis 5 e 6", revelando que poucos atingiram um desempenho excelente. Esses dados evidenciaram uma grande disparidade no desempenho e apontaram para a necessidade de melhorias substanciais na educação.

Os dados da Tabela 1 revelam que, ao longo do período de 2003 a 2022, o desempenho dos estudantes brasileiros no PISA (Brasil, 2023) apresentou variações significativas. A porcentagem de discentes abaixo do Nível 1 diminuiu de 53,26%, em 2003, para 43,1%, em 2022. Embora tenha havido uma redução, a proporção ainda é alta, indicando que uma parcela significativa dos alunos permanece com desempenho

muito baixo. Houve um aumento na porcentagem de estudantes que atingiram o Nível 1, passando de 21,9%, em 2003, para 30,7%, em 2022. Isso sugere que mais estudantes estão alcançando um nível básico de competência, mas ainda estão longe de um desempenho satisfatório.

Em relação ao Nível 2, a porcentagem de estudantes teve um crescimento moderado, de 14,13%, em 2003, para 16,7%, em 2022. Isso indica uma leve melhoria, mas ainda insuficiente para causar um impacto significativo.

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas (INEP) reforça que:

Segundo a OCDE, atingir pelo menos o Nível 2 é particularmente importante, uma vez que este é considerado o nível básico de proficiência que se espera de todos os jovens, a fim de que possam tirar proveito de novas oportunidades de aprendizagem e participar plenamente da vida social, econômica e cívica da sociedade moderna em um mundo globalizado (Brasil, 2019, p.108).

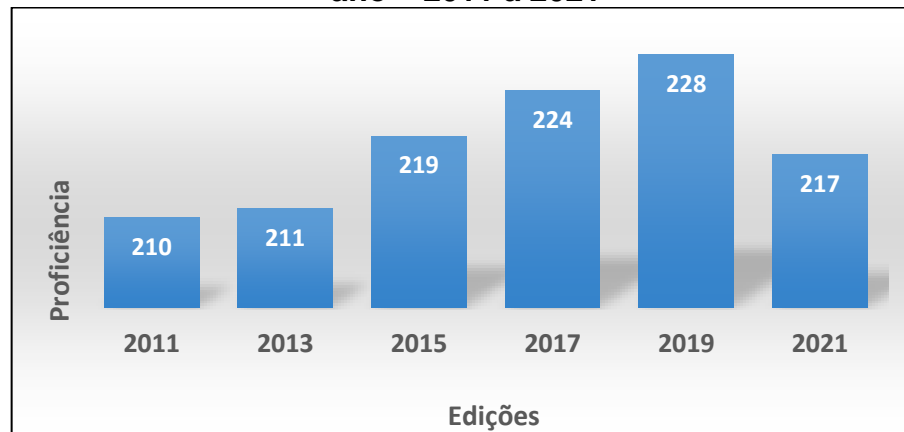
Percebe-se que, dos Níveis 3 a 6, os valores permaneceram baixos ao longo dos anos, com pequenas variações. Em 2022, apenas 7% dos estudantes alcançaram o Nível 3, e as porcentagens nos Níveis 4, 5 e 6 foram ainda menores. Isso mostra que poucos discentes estão atingindo níveis de desempenho mais elevados. Os resultados mais recentes do PISA, em 2022, levou o INEP a concluir que:

Dos estudantes Brasileiros, 73% registraram baixo desempenho nesta disciplina (abaixo do nível 2). Esse nível é considerado pela OCDE o padrão mínimo para que os jovens possam exercer plenamente sua cidadania. Entre os países membros da OCDE, o percentual dos que não atingiram o nível 2 foi de 31%. Apenas 1% dos Brasileiros atingiu alto desempenho em Matemática (nível 5 ou superior) (Brasil, 2022).

Os resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) reiteram o baixo desempenho dos estudantes brasileiros em Matemática. O SAEB apresenta escalas de proficiência na disciplina que classificam os conhecimentos e habilidades dos estudantes em diferentes níveis, de 0 a 10 (Brasil, 2021). Essas escalas são divididas em categorias que vão do nível insuficiente ao avançado, permitindo uma análise detalhada do desempenho dos alunos.

A proficiência é avaliada por meio de uma série de competências esperadas para cada etapa da Educação Básica, incluindo a capacidade de resolver problemas, raciocínio lógico e a habilidade de aplicar conceitos matemáticos em contextos variados. A Figura 1 mostra a evolução histórica das proficiências em Matemática no SAEB, no período de 2011 a 2021.

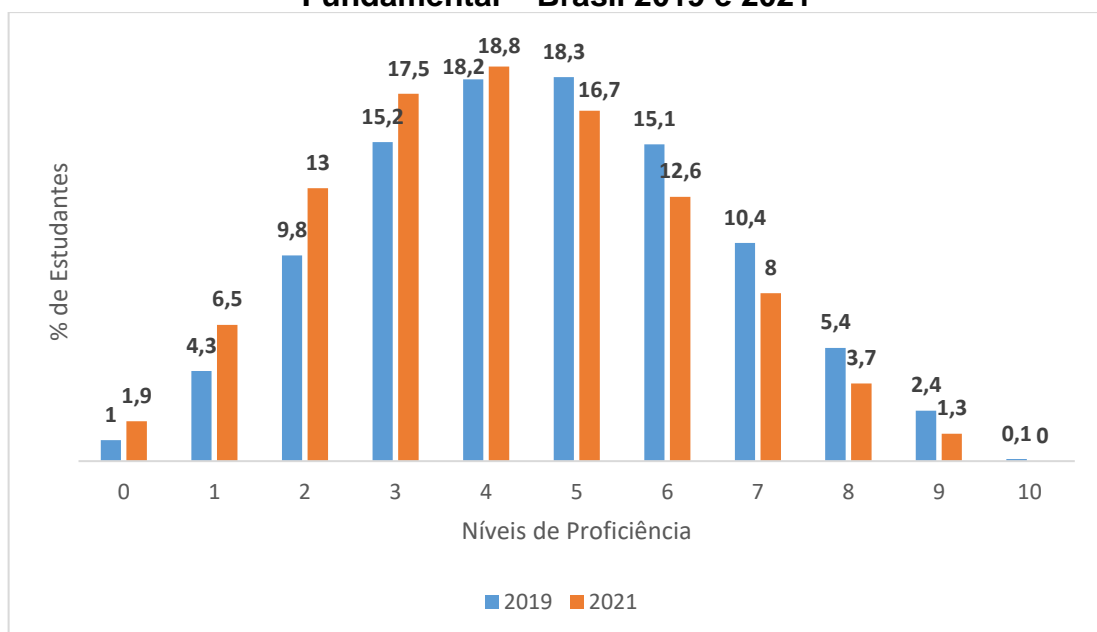
Figura 1 – Evolução das proficiências médias no SAEB em Matemática no 5º ano – 2011 a 2021



Fonte: Brasil (2021, p. 28).

A Figura 1 revela uma tendência de aumento nos níveis de proficiência em Matemática entre 2011 e 2019, com um crescimento de 18 pontos ao longo de 8 anos. No entanto, entre 2019 e 2021 houve uma queda de 11 pontos em apenas 2 anos, fazendo com que a proficiência passasse de 228 para 217 pontos. Ao analisar os dados do SAEB para esses dois últimos anos, a Figura 2 detalha as porcentagens das diferentes faixas de proficiência. Os dados indicam que os estudantes teriam dificuldades em converter uma hora completa em minutos ou em resolver operações básicas (Brasil, 2021).

Figura 2 – Resultados do SAEB em Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental – Brasil 2019 e 2021



Fonte: Brasil (2021, p. 29).

Segundo a Figura 2, percebe-se que 50% dos estudantes do 5º ano, nos últimos 5 anos, estão distribuídos nos Níveis de 0 a 4, conforme as escalas de proficiência do SAEB (Brasil, 2021). Considerando que a escala varia de 0 a 10, os resultados dos estudantes do 5º ano chamam atenção para a necessidade de mudanças nas formas de ensinar Matemática nos Anos Iniciais, pois o déficit na aprendizagem repercute em cenários futuros.

As avaliações em larga escala apontam para uma necessidade de mudança no ensino da Matemática. Além disto, reforçam a relevância social de estudos e pesquisas que discutam pautas e reformas nesse campo.

Os documentos oficiais destacam a importância de se utilizar recursos e estratégias diversificadas para o ensino da Matemática. Os PCN (Brasil, 1997), destinados a orientar os currículos da educação brasileira, dedicam uma seção específica ao tema e reforçam a importância dos jogos como uma atividade que promove a aprendizagem e coloca o aluno como protagonista na construção de competências e habilidades cognitivas, emocionais e sociais. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento mais recente, cita diferentes recursos didáticos importantes para a aprendizagem das noções matemáticas, entre eles os jogos (Brasil, 2018).

[...] recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização. (Brasil, 2018 p. 278).

Os jogos podem ser utilizados para ajudar os alunos a superarem os bloqueios que, geralmente, existem na aprendizagem de conceitos matemáticos. Enquanto brinca, uma criança não enfrenta problemas para calcular, ela pode determinar vencedores e perdedores somando pontos. Por outro lado, a mesma operação não consegue ser resolvida quando colocada em situação de sala de aula (De Lucena; Cória-Sabini, 2012).

Assim, têm-se, por um lado, as pesquisas em larga escala evidenciando o baixo desempenho dos estudantes brasileiros em Matemática; por outro, os documentos oficiais incentivando o uso de recursos e estratégias diversificadas para o ensino da disciplina. Desta confluência de fatores, emerge a relevância pedagógica desta pesquisa e de seu produto educacional.

1.4.2 A Relevância acadêmica

A fim de mapear os trabalhos acadêmicos já realizados com a temática da pesquisa, foi realizada uma busca no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes com o uso dos termos “jogos” e “matemática e Anos Iniciais”. Para refinar os resultados, foram utilizadas aspas e o operador lógico *and*.

A pesquisa retornou nove dissertações defendidas no período de 2013 a 2023. A análise desses títulos revelou que quatro deles discutiam o uso de jogos, porém se concentravam em outros segmentos educacionais, como os anos finais ou em diferentes componentes curriculares, tais como ciências e educação física.

Os outros cinco trabalhos compartilhavam características comuns nos seguintes aspectos: todos abordavam os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, focavam no componente curricular de Matemática e utilizavam jogos como metodologia de ensino. Destes cinco, um estudo específico, conduzido em 2013, tratava-se de levantamento bibliográfico que investigava o uso de jogos como metodologia de ensino no período de 1991 a 2010. As outras quatro pesquisas concentravam-se, especificamente, em temas relacionados a números e operações, e são as que mais se aproximam do objeto deste estudo, as quais são demonstradas no Quadro 1.

Quadro 1 – Pesquisas que se aproximam com a temática do estudo

Título	Autor	Ano	Instituição
Os jogos no Ensino da Matemática nos Anos Iniciais e as reverberações na prática de uma professora pesquisadora	Ester Mendonça Ramos	2020	Pontifícia Universidade Católica de Campinas
O jogo como atividade mediadora da apropriação de conteúdos matemáticos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Elisangela da Silva Callejon	2022	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Utilizando a gamificação e a metodologia de ensino de Singapura para trabalhar com as operações matemáticas básicas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Melissa Samanta Holetz	2020	Centro Universitário Internacional – Curitiba
Jogos de cartas e resolução de problemas: uma proposta pedagógica com o 1º ano do Ensino Fundamental	Carla Mariana Rocha Brites Silva	2021	Universidade Federal de Rondônia

Fonte: Autora (2024).

Ramos (2020) analisou os conceitos desenvolvidos ao aplicar jogos para ensinar números e operações com seus próprios alunos do 3º ano do Ensino

Fundamental. O foco estava na prática pedagógica e nas reações dos alunos, investigando como os jogos contribuem para o desenvolvimento do pensamento numérico. O estudo abordou uma variedade de operações matemáticas e analisou a formação docente.

Callejon (2022) investigou o uso de jogos matemáticos no 5º ano do Ensino Fundamental, com o objetivo de promover uma mudança de atitude em relação ao ensino da Matemática, tanto para professores quanto para alunos. O estudo focou na interação e comportamento entre professores e alunos e no prazer em aprender a disciplina.

Holetz (2020) desenvolveu um jogo para ensinar operações matemáticas básicas e frações, inspirado na metodologia de ensino de Singapura e na gamificação. O estudo incluiu a experimentação e análise de materiais didáticos e a gamificação da resolução de problemas.

Silva (2021) investigou o desenvolvimento de habilidades matemáticas em alunos do 1º ano do Ensino Fundamental e utilizou jogos de cartas, com um enfoque na resolução de problemas. O estudo explorou a unidade temática "números".

A presente dissertação diferencia-se das citadas acima pelos objetivos e conteúdos matemáticos propostos, além da faixa etária dos participantes.

Na busca realizada, não foram encontrados trabalhos acadêmicos que abordassem o uso de jogos para o ensino dos fatos básicos da multiplicação nos Anos Iniciais. Diante disso, esta pesquisa busca preencher essa lacuna ao propor um estudo que visa estimular o desenvolvimento das habilidades relacionadas à multiplicação em alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, utilizando a Caixamática, uma caixa de jogos específica para esse propósito.

O assunto escolhido foi a tabuada e os fatos básicos, dada a sua relevância como base para o aprendizado futuro de conceitos matemáticos mais avançados, como divisão, frações e porcentagens, além de contribuir no desenvolvimento do raciocínio lógico e resolução de problemas com números maiores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

"Através dos jogos, as crianças aprendem a enfrentar desafios, a lidar com a derrota e a celebrar a vitória" (Lev Vygotsky).

2.1 Jogos

2.1.1 Os jogos e sua história

No livro "O jogo e a educação infantil", Kishimoto (2013) resgata um breve histórico da função dos jogos nos diferentes momentos da civilização. Segundo a autora, Platão, em "Les Lois" (1948), discute a importância do "aprender brincando" como uma alternativa à aplicação de métodos violentos e repressivos na educação. Ele é acompanhado por Aristóteles, que sugere o uso de jogos que imitem atividades adultas sérias como preparação para a vida futura das crianças. Contudo, no século IV, ainda não se considerava o jogo como um recurso para o ensino de leitura e cálculo (Kishimoto, 2013).

No entanto, em escritos posteriores, como os de Horácio e Quintiliano, observa-se a presença de pequenas guloseimas em formas de letras, destinadas ao aprendizado das crianças. Esse método, que associa o jogo aos primeiros estudos, justifica o nome de "ludus" atribuído às escolas elementares, semelhantes aos locais de espetáculos e exercícios físicos (Kishimoto, 1997).

Com a ascensão do cristianismo, houve uma queda no interesse pelo jogo, pois a sociedade cristã predominante impôs uma educação disciplinadora que privilegiava a memorização e a obediência, afastando-se do desenvolvimento da inteligência. Nesse contexto, os jogos eram vistos como delituosos e inadequados para o processo educacional. Entretanto, durante o Renascimento, a concepção de felicidade terrena como legítima incentivou o desenvolvimento do corpo, e o jogo deixou de ser oficialmente reprovado, tornando-se parte natural da vida dos jovens. Essa mudança de perspectiva marcou o nascimento do jogo educativo (Kishimoto, 2013).

No século XVIII, com o movimento científico, os jogos se diversificaram e incluíram inovações, como os jogos criados por preceptores para ensinar ciências à nobreza e à aristocracia. Posteriormente, os jogos se popularizaram e deixaram de ser exclusividade da nobreza, tornando-se veículos de divulgação e crítica, contando histórias reais e eventos históricos.

No início do século XIX, com o advento de inovações pedagógicas inspiradas em Rousseau, Pestalozzi e Froebel, o jogo passou a fazer parte da educação infantil. Essa mudança foi fundamental para a história deste segmento de ensino (Kishimoto, 2013).

A expansão dos novos ideais educacionais e o desenvolvimento científico e tecnológico no século XIX proporcionaram a criação de jogos educativos destinados a facilitar o ensino, abrangendo diversas áreas do conhecimento e faixas etárias (Kishimoto, 2013). A popularização dos jogos na educação foi impulsionada pelo crescimento da rede de ensino infantil e pela discussão sobre a relação entre jogo e educação. Revistas especializadas e editoras lançaram uma linha de “brinquedos educativos”, promovendo a ideia de “instruir divertindo”.

A evolução histórica mostra o impacto transformador dos jogos na educação ao longo dos séculos. Valorizados como método de ensino desde o Renascimento e consolidados no século XIX, os jogos são reconhecidos por estimular o aprendizado, promover o desenvolvimento infantil e criar um ambiente de ensino dinâmico. A análise dessa trajetória ajuda a entender seu papel atual na educação. Mas, e o seu significado?

2.1.2 Os Jogos e seus significados

Segundo Huizinga (2010), o jogo é uma atividade que ocorre dentro de determinados limites de espaço, tempo e vontade, seguindo regras livremente aceitas. Durante o jogo, a motivação e a emoção desempenham papéis importantes, seja para fins de entretenimento, competição ou aprendizagem. O seu percurso, em alguns momentos, deve envolver tensão, mas, invariavelmente, proporciona alegria e relaxamento (Huizinga, 2010).

Sena *et al.* (2016) definem o jogo segundo sua dinâmica e mecânica como:

[...] um contexto estruturado onde os utilizadores (jogadores) procuram ultrapassar metas intermédias tendo em vista o objectivo final, a vitória. Ao mesmo tempo, têm de respeitar o conjunto de regras referentes a esse ambiente restrito: o não cumprimento dessas regras resulta num castigo ou punição. Os jogos podem envolver um jogador actuando sozinho, dois ou mais jogadores agindo e, colaboração e, ainda, jogadores ou equipas de jogadores competindo entre si (Sena *et al.*, 2016, p. 176).

Sob o ponto de vista social, Kishimoto (1997) define o jogo como:

[...] uma atividade livre, alegre que engloba uma significação. É de grande valor social, oferecendo inúmeras possibilidades educacionais, pois favorece o desenvolvimento corporal, estimula a vida psíquica e a inteligência, contribui para a adaptação ao grupo, preparando a criança para viver em sociedade, participando e questionando os pressupostos das relações sociais tais como estão postos (Kishimoto, 1997, p. 37).

O jogo é considerado como algo tomado de conteúdos culturais e, ao interagir com estes, a criança aprende e desenvolve novas aprendizagens. Kishimoto (2011, p. 88), afirma que “isto ocorre porque os sujeitos, ao jogar, passam a lidar com regras que lhes permitem a compreensão do conjunto de conhecimentos veiculados socialmente, permitindo-lhes novos elementos para apreender os conhecimentos futuros.”

No processo ensino-aprendizagem, o jogo deve ser visto como um meio de estimular o desenvolvimento cognitivo, social, afetivo, linguístico e psicomotor e de propiciar aprendizagens específicas (Rau, 2007).

Alinhado às ideias de Rau (2007), Antunes (2014) defende que:

Jogos bem organizados ajudam a criança a construir novas descobertas, a desenvolver e enriquecer sua personalidade, e é jogando que se aprende a extrair da vida o que a vida tem de essencial. Nesse sentido, toda a essência do jogo se sintetiza em suas regras, pois é operando dentro de algumas regras e percebendo com clareza sua essência que vivemos bem nos relacionamos com o mundo. Jogar é plenamente viver (Antunes, 2014, p. 10-11).

Alves (2020) afirma que o jogo na educação tem duas funções: uma lúdica, por meio da qual o aluno tem o prazer ao jogar; e uma educativa, em que se ensina algo, colaborando para o desenvolvimento do seu conhecimento e a sua percepção do mundo. Todo o valor da prática do entretenimento educativo, dentro do ambiente escolar, está centrado na realização desses dois papéis. Rau (2007) defende essa ideia das funções do jogo, que estão representadas na Figura 3.

Figura 3 – Ludicidade: ações do brincar



Fonte: Rau (2007).

Rau (2007) define a função lúdica como uma ideia relacionada à diversão, prazer e voluntariedade. A função educativa ocorre quando o jogo possibilita o desenvolvimento de saberes e conhecimentos do mundo. A autora sinaliza que o objetivo do jogo educativo deve equilibrar essas funções.

O jogo, assim compreendido, estimula a construção do saber. Na ação lúdica, a criança estabelece metas, elabora estratégias e planeja, desenvolvendo raciocínio e pensamento. Durante o jogo, surgem estímulos, obstáculos e motivações, levando a criança a antecipar resultados, simbolizar, analisar possibilidades e criar hipóteses, contribuindo, assim, para a construção do conhecimento. O educador atua como mediador nesse processo de ensino-aprendizagem (Rau, 2007).

Antunes (2014) diverge parcialmente de Alves (2020), pois considera que:

[...] é importante não categorizar os jogos em "divertidos" ou "educativos". Se um jogo equilibra o respeito ao desenvolvimento da criança, desafia suas habilidades e promove interações sociais respeitando as regras de convívio, será sempre educativo, mesmo que também seja divertido e instrutivo ao mesmo tempo (Antunes, 2014, p. 10-11).

Independentemente da classificação, Prensky (2012) considera que os jogos são formados por seis elementos estruturais: regras, metas ou objetivos, resultados, *feedback*, interação e representação ou enredo. Fardo (2013, p. 42) apresenta uma lista de elementos mais resumida composta por quatro elementos fundamentais:

- objetivos (alcançar o propósito, cumprir a missão);
- regras (estabelecem limites, estratégias e desafia a criatividade para atingir o objetivo);
- sistema de *feedback* (retorno para os jogadores sobre o seu estado no jogo);
- participação voluntária (os jogadores devem estar cientes do objetivo, regras e *feedbacks*).

Em relação à participação voluntária, Grandó (2004, p. 33) enfatiza a relevância do papel do docente em respeitar aqueles alunos que num primeiro momento não querem participar da atividade e, ainda, criar “alternativas de participação, tais como: observação dos colegas, juiz do jogo ou monitor de atividades”.

A natureza diversificada dos jogos e a sua capacidade de promover uma aprendizagem ativa, não apenas proporciona entretenimento, mas também estimula o engajamento dos alunos na construção do conhecimento, contribuindo para uma educação mais eficaz e significativa. Os documentos legais que regulamentam a

educação no Brasil também reconhecem a relevância dos jogos no processo de ensino-aprendizagem.

2.1.3 Os jogos na legislação educacional brasileira

Os PCN (Brasil, 1997) consideram que o jogo é um recurso pedagógico valioso desde a primeira infância até os estágios mais avançados do desenvolvimento, pois além de ser um objeto cultural, promove o interesse e a construção de conhecimentos através da ludicidade. O documento reforça que “[...] é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e os aspectos curriculares que se deseja desenvolver” (Brasil, 1997, p. 35).

O conceito e a importância do jogo são assim definidos nos PCN (Brasil, 1997):

Além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um “fazer sem obrigação externa e composta”, embora demande, normas e controle. [...] Para crianças pequenas, os jogos são ações que elas repetem sistematicamente, mas que possuem um sentido funcional (jogos de exercício), isto é, são fonte de significados e, portanto, possibilitam compreensão, geram satisfação, formam hábitos que se estruturam num sistema. Essa repetição funcional também deve estar presente na atividade escolar, pois é importante no sentido de ajudar a criança a perceber regularidades (Brasil, 1997, p. 35).

Alinhada aos PCN (Brasil, 1997), a BNCC (Brasil, 2018) orienta que é fundamental utilizar diversos recursos didáticos e materiais concretos para estabelecer conexões entre os significados e objetos da Matemática. Nesse contexto, os jogos desempenham um papel relevante, sendo recomendado que estejam integrados às propostas pedagógicas significativas.

Ao analisar esses documentos em relação ao uso de jogos como recurso didático na Matemática, fica evidente a recomendação dada à ludicidade como ferramenta para o desenvolvimento das competências e habilidades no ensino. Tanto nos PCN (Brasil, 1997) quanto na BNCC (Brasil, 2018), percebe-se uma interseção na valorização de variados recursos didáticos, como os jogos, a fim de proporcionar uma aprendizagem contextualizada e o progresso de capacidades como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a linguagem matemática.

Diante das diretrizes estabelecidas por esses documentos, é incontestável a importância de integrar os jogos de forma consciente e planejada no processo de

ensino da Matemática, visando não apenas o domínio dos conteúdos, mas também a formação de alunos críticos, criativos e aptos a enfrentarem os desafios do mundo atual.

2.2 Ludicidade

A Declaração Universal dos Direitos da Criança (Brasil, 1959), a Constituição Federal Brasileira de 1988 (Brasil, 2016) e o Estatuto da Criança e do Adolescente (Brasil, 1990) são documentos que garantem o brincar com um direito fundamental da criança e do adolescente.

Durante muito tempo, as pessoas foram desencorajadas de participar de atividades lúdicas. Narrativas como "A cigarra e a formiga" reforçam a noção de que o lazer, o brincar e o cantar não são atividades produtivas. Garcez (2023, p. 44) salienta que ainda é frequente, nas situações cotidianas, ouvir adultos expressando ideias como "já chega de brincadeira, é hora de estudar" e "a vida não é uma brincadeira".

A ludicidade foi subestimada devido à falta de compreensão de sua importância, sendo frequentemente tratada de maneira negativa. Garcez (2023) reforça que a ludicidade ganha outro *status* quando os adultos reconhecem a necessidade de encontrar satisfação em suas atividades laborais, na educação e na vida em geral, proporcionando sensações de bem-estar, alegria e motivação para enfrentar desafios.

Segundo Fortuna (2000), a palavra lúdica origina-se do latim *ludus* e está relacionada à escola, ao jogar e à diversão infantil. Em obra publicada em 2018, "Brincar é aprender", a autora amplia esse conceito quando afirma que

O termo de maior abrangência é *ludus*, de origem latina, que remete às brincadeiras, jogos de regras, competições, recreação e às representações teatrais e litúrgicas; ele também teria designado escola, particularmente a escola de gladiadores; na Idade Média, referia-se ao teatro sacro através do qual a vida dos santos era narrada. Dele deriva o termo lúdico, que significa tanto brincar como jogar, e também a palavra ludibriar, com a conotação de engano e de troça. (Fortuna, 2018, p. 50).

Santos (2016) também se dedica à definição do termo ludicidade, enfatizando a sua potência no âmbito sociocultural:

[...] atividade que envolve brincadeiras, jogos, brinquedos, atividades que podem potencializar desenvolvimento de aspectos como socialização/interação, raciocínio, motivação, criatividade, linguagem e a própria aprendizagem e capacidade de compreender, interpretar e agir no

mundo, contribuindo para a re(construção) do conhecimento que (re)constitui a existência sociocultural cotidiana dos sujeitos e da sociedade (Santos, 2016, p. 40).

No livro “O brincar na escola: metodologias lúdico-vivenciais”, Santos (2010) atribui à ludicidade o *status* de ciência, definindo quatro eixos sobre os quais ela se apoia e desenvolve:

A ludicidade, como ciência, fundamenta-se em quatro eixos: o sociológico, o psicológico, o pedagógico e o epistemológico. Sociológico, porque a atividade de cunho lúdico engloba a demanda social e cultural. Psicológico, porque se relaciona com o processo de desenvolvimento e de aprendizagem do ser humano em qualquer idade em que se encontre. Pedagógico, porque se serve tanto da fundamentação teórica existente como das experiências educativas provenientes da prática docente. Epistemológico, porque tem fontes de conhecimentos científicos que sustentam o jogo como fator de desenvolvimento (Santos, 2010, p. 18-19).

Em síntese, a ludicidade é um traço intrínseco à natureza humana, sendo que cada cultura manifesta a sua própria expressão nesse sentido. De acordo com Santos (2010), é possível identificar a existência de uma cultura lúdica, que engloba as diferentes formas de brincar e jogar presentes em um determinado grupo étnico. Os jogos e brincadeiras são originados desse movimento lúdico, da necessidade de prazer que essas atividades proporcionam em todas as etapas da vida do homem (Grando, 2004).

O lúdico, como recurso pedagógico direcionado às áreas de desenvolvimento e aprendizagem, pode ser muito significativo no sentido de encorajar as crianças a tomarem consciência dos conhecimentos sociais que são desenvolvidos durante o jogo (Rau, 2007).

Ensinar com ludicidade significa adaptar a prática do brincar na escola conforme diferentes contextos. É buscar novas abordagens e modelos de ensino, dando sentido às práticas pedagógicas. O brincar é uma ferramenta adicional para estimular o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, que cria um ambiente escolar enriquecido, favorecendo a emoção, a descoberta, a curiosidade e o encantamento, fundamentais para o aprendizado (Santos, 2010).

No trabalho com jogos, o educador não está apenas ensinando conteúdos conceituais, está também educando as pessoas integralmente, tornando-as mais humanas através do desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo, social e moral (Santos, 2010).

Para tornar a escola um ambiente lúdico, o professor precisa aliar os objetivos pedagógicos com os desejos do aluno. O desafio é conviver com a dificuldade de

manter o equilíbrio das funções pedagógicas, psicológicas e sociais na sala de aula. Nesse contexto, Fortuna (2000) enfatiza que “[...] a aula lúdica é aquela que desafia o aluno e o professor e situa-os como sujeitos do processo pedagógico”. Dessa forma:

A atividade lúdica na sala de aula oferece-se como uma alternativa para repensar as relações de ensino-aprendizagem e com os conteúdos escolares, instaurando uma nova ordem pedagógica onde a aprendizagem pelo brincar inclui lidar com os limites que são testados, ultrapassados, estabelecidos e exigidos (Fortuna, 2003, p. 15).

Em síntese, a ludicidade está presente nas brincadeiras, jogos e interações sociais, e não apenas promove aspectos como socialização, raciocínio e criatividade, mas também contribui para a construção do conhecimento e da existência sociocultural dos indivíduos. Nesse contexto, a incorporação do jogo como recurso pedagógico no ensino da Matemática mostra-se como uma proposta promissora, capaz de auxiliar a aprendizagem e ampliar os limites impostos pelo ensino tradicional.

2.3 Aprendizagem baseada em jogos

Antes do surgimento da *internet*, as fontes de informação eram centralizadas em jornais, revistas, televisão e enciclopédias. Nesse contexto, os métodos de ensino tradicionais colocavam o professor no centro do processo educativo e reforçavam a sua posição como o principal transmissor de informações e conhecimento (Soares, 2019).

No entanto, com a popularização da *internet* e das tecnologias digitais de informação e comunicação, as metodologias tradicionais começaram a dar sinais de desgaste. De acordo com Soares (2019):

O despontar da internet como um dos principais meios de comunicação recrudescer esta tendência, pois a produção de informações e conhecimentos tornou-se generalizada. Por isso, neste cenário, o educador deve mudar sua postura, pois o conhecimento “sólido” já não atende às expectativas dos novos tempos. Foi pensando nas maneiras de construir um ensino inovador, capaz de dinamizar a formação de jovens, que os estudos das metodologias ativas cresceram nos últimos anos (Soares, 2019, p. 18).

Nesse contexto, a postura do educador precisa se transformar. Atualmente, o modelo tradicional já não é suficiente para atender às demandas dos novos tempos, em que a informação está disponível em abundância. Por isso, nas últimas décadas, as metodologias ativas têm ganhado destaque nas discussões sobre educação. A ideia básica é promover uma abordagem mais participativa e engajadora no processo

de aprendizagem, colocando o aluno no centro do processo educativo. Em vez de ser um mero receptor passivo de informações, ele é incentivado a ser um participante ativo na construção do conhecimento.

Segundo Bacich e Moran (2018), as metodologias ativas são abordagens focadas na participação efetiva dos alunos na construção do seu aprendizado, de maneira flexível e integrada. Os autores reforçam que o aprendizado é um processo ativo em vários níveis. No entanto, o desafio está em ampliar as possibilidades desse processo, utilizando recursos didáticos que estimulem a curiosidade e assegurem a participação efetiva dos alunos. Superar a abordagem tradicional, centrada no professor e marcada por aulas expositivas excessivas, demanda uma transição para métodos mais dinâmicos, que estejam alinhados com o contexto sociocultural de cada ambiente escolar.

Entre as metodologias ativas, destacam-se a aprendizagem baseada na resolução de problemas, a aprendizagem baseada em projetos, a aprendizagem baseada em pares (ou aprendizagem por pares), o ensino híbrido, a gamificação e a aprendizagem baseada em jogos (Palha, 2022).

A aprendizagem baseada em jogos ou *Game Based Learning* (GBL), metodologia adotada nesta pesquisa, está focada no desenvolvimento, uso e aplicação de jogos na educação e na formação do indivíduo (Azevedo; Junior; Santos, 2020).

A GBL apresenta as seguintes características:

- utiliza jogos para alcançar resultados de aprendizagem;
- o aprendizado vem do jogo;
- pode ser realizada usando jogos comerciais ou educacionais;
- promove o pensamento crítico e a resolução de problemas;
- pode ser realizada com jogos digitais ou não digitais;
- pode envolver simulações para permitir que os alunos vivenciem o aprendizado (Isaacs, 2015).

O uso da GBL pode favorecer um novo conceito na educação, pois promove o senso de responsabilidade, colaboração e a criatividade (Palha; Camargo; Laburú, 2021). Borges e Neves (2005), também atentos às habilidades socioemocionais, corroboram os autores citados, afirmando que uma pedagogia que utiliza o jogo como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem oferece algumas

vantagens, pois é constituída por elementos e valores como ludicidade, cooperação, participação voluntária, prazer e automotivação.

Ao sintetizar as contribuições da GBL, Bacich e Moran (2018) afirmam que:

Os jogos e as aulas roteirizadas com a linguagem de jogos (gamificação) estão cada vez mais presentes na escola e são estratégias importantes de encantamento e motivação para uma aprendizagem mais rápida e próxima da vida real. Os jogos mais interessantes para a educação ajudam os estudantes a enfrentar desafios, fases, dificuldades, a lidar com fracassos e correr riscos com segurança (Bacich; Moran, 2018, p. 21).

Carvalho (2015) acrescenta que a aprendizagem baseada em jogos proporciona experiências relacionadas a diversos tipos de aprendizado, incorporando elementos lúdicos no processo de ensino, no intuito de aprender enquanto se joga e desenvolver habilidades cognitivas, sociais e emocionais nos alunos.

Silva (2021, p. 31) corrobora essa ideia ao afirmar que “Na aprendizagem baseada em jogos, os alunos trabalham com a imaginação, o diálogo, a troca de ideias e a criatividade através de desafios, podendo aprender com seus erros e sem pressão”. A autora acrescenta que essa metodologia pode colaborar na construção da responsabilidade, respeito às regras e o trabalho em equipe.

Em seus estudos sobre jogos, Grandó (2004) reforça que o jogo, para ser educativo, precisa ser intencional, ou seja, ser planejado com objetivos pedagógicos que favoreçam a aquisição de conceitos matemáticos. De acordo com a autora, o jogo apresenta vantagens e desvantagens no ensino da Matemática. Como vantagens do uso de jogos, a Grandó (2004) cita:

- (re)significar conceitos já aprendidos;
- introduzir e desenvolver conceitos de difícil compreensão;
- elaborar estratégias de resolução de problemas;
- tomar decisões e avaliá-las;
- significar conceitos difíceis;
- promover a interdisciplinaridade;
- participar ativamente na construção do conhecimento do aluno;
- interagir socialmente;
- despertar interesses;
- favorecer a criatividade, o senso crítico, a participação, a competição “sadia”, a observação e o resgate do prazer em aprender;

- permitir que o professor identifique e diagnostique algumas dificuldades dos alunos.

Como desvantagens do uso dos jogos no ensino da Matemática, Grandó (2004) destaca:

- utilizá-los inadequadamente, o que pode fazer com que os alunos joguem sem entender o motivo;
- exigir um tempo maior e uma organização prévia do professor na gestão de tempo;
- evitar a falsa concepção de que todos os conceitos devem ser ensinados através dos jogos;
- perder a ludicidade pela interferência constante do professor;
- coagir o aluno a jogar;
- enfrentar dificuldades de acesso e disponibilidade de material sobre o uso de jogos.

As ideias apresentadas servem de reflexão e devem ser levadas em conta pelos docentes durante o planejamento e atuação de um jogo nas aulas de Matemática. É importante que as estratégias desenvolvidas estejam coerentes com os objetivos, espaço e tempo do projeto pedagógico da escola, visto que o professor é o sujeito mediador para desenvolver um conceito novo ou sistematizar um conhecimento prévio por meio dos jogos.

No momento do jogo, o professor é o dinamizador e atua por meio da intervenção e observação apropriada. Grandó (2004) propõe algumas questões durante esse processo, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 – Atuação do professor no momento do jogo

PROCESSO	
INTERVENÇÃO	OBSERVAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> • Cumprimento e clareza das regras; • esclarecer dúvidas; • questionar sobre as decisões tomadas pelos alunos; • pedir que o aluno explique suas estratégias de jogo; • propor facilidades ou desafios maiores; • incentivar o aluno a expor o seu pensamento para identificar o seu raciocínio, suas observações, estratégias e análise do jogo; • sistematizar os conceitos matemáticos do jogo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Como aluno se organiza no espaço? Que movimentos realiza em função das estratégias construídas? • Como está a motivação e interesse pelo jogo? • Como são as jogadas e estratégias utilizadas pelos alunos? • Como realiza os registros? • Reconhece “erros” e “antecipações no jogo”?

Fonte: Autora (2024). Elaborado a partir de Grandó (2024).

As ideias do quadro acima orientam a atuação do professor no desenvolvimento das competências e habilidades matemáticas. Grandó (2004) denomina como “Momentos do Jogo” situações que precisam ser consideradas no uso de jogos nessas aulas. De acordo com a autora, esses momentos sugerem um movimento a ser estabelecido no desenvolvimento de uma proposta pedagógica que envolva jogos. Eles estão representados na Figura 4.

Figura 4 – “Momentos dos Jogos”, proposta por Grandó

Fonte: Autora (2024). Elaborado a partir de Grandó (2004).

O professor desempenha um papel essencial no uso dos jogos da Matemática, criando oportunidades para os alunos explorarem, experimentarem e se engajarem ativamente no processo. A intenção é que esses “momentos” possam organizar e estruturar a aprendizagem por meio dos jogos de forma significativa nas aulas de Matemática.

Na aprendizagem baseada em jogos, não basta jogar por jogar, são necessárias intenção e mediação pedagógicas com objetivos definidos para que se aprenda os conceitos e desenvolva habilidades. Grandó (2004) reforça que o jogo precisa representar um desafio capaz de gerar conflitos cognitivos. Smole *et al.* (2008, p. 11) afirmam que “[...] o uso dos jogos implica uma mudança significativa nos processos de ensino e aprendizagem que permite alterar o modelo tradicional de ensino, o qual muitas vezes tem no livro e em exercícios padronizados seu principal recurso”.

Por suas características, a GBL é uma abordagem promissora e engajadora para o ensino da Matemática nos Anos Iniciais. Essa metodologia proporciona uma experiência educativa que vai além do convencional, explorando a ludicidade e proporcionando um ambiente propício para o desenvolvimento das habilidades matemáticas, ao mesmo tempo em que mantém os alunos engajados e motivados.

2. 4 A multiplicação

2.4.1 Uma breve linha do tempo

Originalmente, a tabuada (Figura 5), também chamada de “tábua” ou tabela, foi um recurso criado na Antiguidade por Pitágoras, um filósofo e matemático grego, do século VI a.C., que consistia em tábuas de argila ou pedra utilizadas para facilitar a resolução de cálculos por comerciantes que necessitavam realizar transações comerciais com precisão e rapidez (Sousa, 2023). Um tempo mais tarde, a tabuada foi introduzida no ambiente escolar “como um instrumento didático-pedagógico no ensino do cálculo aritmético” (Rodrigues, 2015).

Figura 5 – Tabuada de Pitágoras

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Fonte: Autora (2024).

Atualmente, a tabuada é conhecida como um quadro que demonstra as operações matemáticas, como adição, subtração, multiplicação e divisão. Conforme a Figura 6, é composta por números de 1 a 10 e pelos símbolos +, −, × e ÷, com colunas organizadas de acordo com cada operação. Isso permite visualizar as combinações de números e seus resultados, tornando os cálculos mais rápidos e precisos, especialmente nas multiplicações (Starepravo, 2010).

Figura 6 – Tabuada da multiplicação

TABUADA DA MULTIPLICAÇÃO				
1	2	3	4	5
1x0=0	2x0=0	3x0=0	4x0=0	5x0=0
1x1=1	2x1=2	3x1=3	4x1=4	5x1=5
1x2=2	2x2=4	3x2=6	4x2=8	5x2=10
1x3=3	2x3=6	3x3=9	4x3=12	5x3=15
1x4=4	2x4=8	3x4=12	4x4=16	5x4=20
1x5=5	2x5=10	3x5=15	4x5=20	5x5=25
1x6=6	2x6=12	3x6=18	4x6=24	5x6=30
1x7=7	2x7=14	3x7=21	4x7=28	5x7=35
1x8=8	2x8=16	3x8=24	4x8=32	5x8=40
1x9=9	2x9=18	3x9=27	4x9=36	5x9=45
1x10=10	2x10=20	3x10=30	4x10=40	5x10=50
6	7	8	9	10
6x0=0	7x0=0	8x0=0	9x0=0	10x0=0
6x1=6	7x1=7	8x1=8	9x1=9	10x1=10
6x2=12	7x2=14	8x2=16	9x2=18	10x2=20
6x3=18	7x3=21	8x3=24	9x3=27	10x3=30
6x4=24	7x4=28	8x4=32	9x4=36	10x4=40
6x5=30	7x5=35	8x5=40	9x5=45	10x5=50
6x6=36	7x6=42	8x6=48	9x6=54	10x6=60
6x7=42	7x7=49	8x7=56	9x7=63	10x7=70
6x8=48	7x8=56	8x8=64	9x8=72	10x8=80
6x9=54	7x9=63	8x9=72	9x9=81	10x9=90
6x10=60	7x10=70	8x10=80	9x10=90	10x10=100

Fonte: Autora, 2024.

Nos últimos anos, outras expressões ganharam espaço na literatura para substituir ou definir o termo tabuada, como o conjunto dos fatos fundamentais de uma operação. Esses fatos fundamentais também são conhecidos como fatos básicos. Em outras palavras, os fatos básicos seriam cálculos de uma operação que devem ser realizados mentalmente, sem o auxílio de algoritmos. Gradualmente, o aluno deve memorizar esses resultados e ser capaz de aplicá-los em diversas situações (Brasil, 2008, p. 24).

Contra-pondo-se ao uso da terminologia “fatos básicos”, Oliveira (2021, p.78) considera a tabuada como o conjunto de cálculos básicos. A ideia apoia-se nos estudos de Kamii e Livingston (1995), que descrevem fato como algo visível, “[...] que se vê acontecer, algo como ver cair um lápis no chão. Para saber que um cálculo como $8+8$ é igual a 16 é necessário raciocinar, é necessário realizar uma operação de pensamento para se chegar ao resultado”.

Segundo Oliveira (2021), caracterizar esses conjuntos de cálculos básicos é importante, pois eles configuram o ponto de partida para resolver cálculos mais complexos, com números de 2 algarismos ou mais. A autora acrescenta que os cálculos básicos são acessados de forma contínua e abstrata para resolver situações do dia a dia, contas mentais ou nos registros escritos mais difíceis, e reforça sua importância quando diz que:

Assim, acredito que é nossa tarefa, de educadoras e de pedagogas, nos primeiros anos da escolarização, proporcionar atividades diferentes e eficazes para que as crianças construam solidamente essa base, esse conjunto de cálculos básicos: as tabuadas (Oliveira, 2021, p. 78).

Dani e Guzzo (2013) afirmam que a Matemática é vista por pais, alunos e professores como uma disciplina com conceitos difíceis de entender. Esse pensamento é extensível no que diz respeito à aprendizagem da tabuada.

A razão dessa dificuldade pode ser explicada historicamente, pois, em diferentes períodos, a memorização da tabuada foi considerada ora um recurso indispensável, ora apenas uma organização do sistema gerador das multiplicações, não sendo essencial sua memorização. Os estudos de Lima e Maranhão (2014) mostram as mudanças na importância de decorar ou entender a tabuada de multiplicação, influenciadas pelos movimentos educacionais que trouxeram mudanças significativas a partir do século XX.

Até a década de 1920, o ensino no Brasil era dominado pela pedagogia tradicional, que seguia a tendência Formalista Clássica na Matemática, baseada no

modelo euclidiano e na concepção platônica. Nesse modelo, o professor era o principal transmissor de conhecimento, enquanto os alunos assumiam uma postura passiva de receptores (Lima; Maranhão, 2014).

Os estudos de Nürnberg (2008) reforçam essa concepção da época e enfatizam a função da memorização da tabuada de multiplicação como atividade essencial no ensino da Matemática. A autora aponta:

A ênfase dada aos exercícios de memorização e fixação é uma das marcas mais importantes do ensino tradicional. Decorar a tabuada era uma obrigação discente extraclasse. Ou seja, o exercício de sua memorização não ocorria na escola. Ali, o professor passava no quadro e o aluno copiava no caderno para em casa estudá-la. No início da aula, o professor “tomava a tabuada” e o aluno que não houvesse decorado na “ponta da língua”, era submetido a alguma forma de castigo (Nürnberg, 2008, p. 33).

Porém, gradualmente, percebeu-se que um ensino baseado apenas na memorização resultava em aprendizagem mecânica e sem significado, e a Escola Tradicional começou a ser questionada.

Nos anos 1930, o Movimento da Escola Nova começou a ganhar força. Contudo, com a crítica dos escolanovistas ao ensino tradicional, surgiram livros didáticos que apresentavam conceitos, fórmulas e regras sem muitas explicações, enfatizando a resolução técnica de problemas (Lima; Maranhão, 2014).

Segundo Saviani (2008), o principal objetivo dessa tendência era tornar a escola mais dinâmica e alegre, e os métodos tradicionais de ensino de Matemática passaram a ser considerados ultrapassados para resolver problemas da vida real, além de não despertarem o processo criativo do aluno.

Essa nova abordagem inspirou outras tendências no ensino da Matemática, como a Tendência Empírico-Ativista, na qual o conhecimento matemático era visto como algo extraído do mundo físico através dos sentidos. A manipulação e visualização de objetos e atividades práticas eram valorizadas no processo de ensino-aprendizagem, com a multiplicação sendo aprendida por experiências práticas e a tabuada sendo memorizada através de processos associativos (Nürnberg, 2008). Nas décadas de 1950 e 1960, o uso de materiais concretos, como os desenvolvidos por Maria Montessori e Cuisenaire, tornou-se comum no ensino da multiplicação e da tabuada.

A partir da década de 1960, o Movimento da Matemática Moderna propôs uma modernização do currículo escolar, com uma abordagem diferente das Escolas Nova

e Tradicional. Esse movimento priorizava a compreensão da ideia de multiplicação ao invés dos cálculos e a memorização da tabuada.

Entre as décadas de 1960 e 1970, a Tendência Tecnicista prevaleceu, valorizando o passo a passo ou as etapas determinadas para resolver problemas e obter respostas nas atividades. Até esse momento, a tabuada continuou a ser algo que os alunos precisavam decorar (Lima; Maranhão, 2014). A memorização da tabuada só começou a ser questionada com a chegada das ideias construtivistas, no final dos anos 1970 e início dos anos 1980. Nesse período, a tabuada passou a ser vista como algo discriminador e centrado no professor (Nürnberg, 2008).

Com a influência construtivista, a tabuada praticamente desapareceu dos materiais didáticos e dos livros, perdendo seu caráter central. No entanto, observa-se que os professores não adotaram novas tendências de forma imediata, mas integraram fragmentos das novas e antigas abordagens em suas práticas. Mesmo com as ideias construtivistas, alguns professores ainda trabalhavam com a memorização da tabuada (Lima; Maranhão, 2014).

Na década de 1980, a Tendência Socioetnocultural trouxe novos questionamentos, associando conceitos matemáticos aos problemas da realidade do aluno. Freire argumentava que a memorização da tabuada deveria estar vinculada à experiência concreta (Nürnberg, 2008). Nesse sentido:

O que se pretende é a problematização do próprio conhecimento em sua indiscutível reação com a realidade concreta na qual se gera e sobre a qual incide, para melhor compreendê-la, explicá-la, transformá-la. Se 4×4 são 16 (...) não há de ser por isto que o educando deve simplesmente memorizar que são 16. (...) 4×4 , sem uma relação com a realidade no aprendizado, sobretudo de uma criança seria uma falsa abstração. Uma coisa é 4×4 na tabuada que deve ser memorizada, outra coisa é 4×4 traduzidos na experiência concreta: fazer quatro tijolos quatro vezes. Em lugar de memorização mecânica de 4×4 impõe-se descobrir sua relação com um fazer humano (Freire, 1980, p. 52 *apud* Dani; Guzzo, 2013).

Entre o final da década de 1980 e início da década de 1990, a Tendência Histórico-Crítica emergiu, defendendo que os conhecimentos matemáticos devem ser compreendidos em um processo lógico e histórico. Dani e Guzzo (2013) defendem que a tabuada surgiu como um instrumento para facilitar cálculos e deveria ser memorizada após a compreensão da multiplicação.

Ao longo dessas mudanças, a prática dos professores refletia partes das diversas tendências educacionais, influenciadas por valores, tradições e experiências do contexto histórico. Com o avanço dos recursos tecnológicos, surgiram novos mecanismos para ensinar a tabuada. As polêmicas entre memorizar ou compreender

a tabuada continuaram a ser objeto de reflexão em outras tendências matemáticas e pedagógicas.

Nesse contexto, é essencial levar em conta que a tabuada, ao longo da História, foi desenvolvida como uma ferramenta para facilitar a execução de multiplicações de números com muitos dígitos e dos cálculos presentes em problemas. Portanto, segundo Nürnberg (2008, p. 39), se o professor ensinar os alunos a memorizarem as tabuadas para, só depois, realizarem as multiplicações, ele comete um erro lógico e histórico.

2.4.2 Multiplicação: conceitos e contextos

Os PCN dedicam uma seção específica para orientar os conceitos relacionados à multiplicação. Já a BNCC (2018) apresenta uma lista de objetos de conhecimento e habilidades por segmento/ano, mas carece de um detalhamento e reflexão aprofundada sobre essas questões. Portanto, esta dissertação considera relevante a abordagem dos PCN sobre o trabalho com as operações nos Anos Iniciais.

Segundo os PCN (1997, p. 71), é comum associar o conceito da multiplicação à ideia de adição de parcelas iguais, sendo vista como uma forma abreviada desta. Embora essa abordagem seja útil para situações aditivas, ela não cobre completamente outros contextos de multiplicação e pode causar ambiguidade em relação à comutatividade.

Quando se apresenta a multiplicação como uma soma de parcelas iguais, enfatiza-se a repetição de um mesmo número várias vezes. Por exemplo, ao resolver “3 x 4”, estamos somando o 4 três vezes: $4 + 4 + 4$. Aqui, “4” é a parcela que se repete e “3” indica o número de repetições. Essa abordagem é intuitiva e ajuda a visualizar a multiplicação como uma série de adições.

No entanto, esse método pode causar confusão em relação à propriedade comutativa da multiplicação. Essa propriedade matemática afirma que a ordem dos fatores não altera o produto: $a \times b = b \times a$. Na prática, isso significa que 3×4 e 4×3 resultam no mesmo valor (12), independentemente da ordem.

A ambiguidade surge quando tentamos aplicar a ideia de parcelas iguais diretamente a situações do mundo real. Por exemplo, se considerarmos a situação de tomar 2 comprimidos por dia durante 6 dias (6×2), estamos somando o 2 seis vezes.

Mas se invertermos para 2×6 , que implica tomar 6 comprimidos por dia, durante 2 dias, a interpretação literal das parcelas iguais já não faz sentido, mesmo que o produto (12 comprimidos) permaneça correto. Portanto, enquanto a propriedade comutativa se mantém verdadeira, a interpretação pode variar, levando a possíveis mal-entendidos.

Os PCN (Brasil, 1997, p. 72) reforçam que, embora a abordagem de multiplicação como soma de parcelas iguais seja útil, ela deve ser complementada com uma compreensão clara da comutatividade para evitar ambiguidades na aplicação prática.

O documento sugere que é essencial trabalhar problemas de multiplicação e divisão de forma integrada, explorando um amplo campo de significados. Ele apresenta quatro ideias e situações no trabalho com a multiplicação, conforme destacados na Quadro 3:

Quadro 3 – Grupos de situações que envolvem a multiplicação

Ideia	Situação
Comparação	Envolve a comparação entre quantidades, como "Pedro tem R\$ 5,00 e Lia tem o dobro dessa quantia". Isso pode ser estendido para a divisão, como "Lia tem R\$ 10,00, o dobro de Pedro; quanto tem Pedro?".
Proporcionalidade	Situações do dia a dia que envolvem a ideia de proporção, como "Três pacotes de chocolate custam R\$ 24,00; quanto custa cada pacote?". Esses problemas são bem compreendidos pelos alunos e também podem ser usados para explorar a divisão.
Disposição retangular	Situações que envolvem arranjos em forma de retângulo, como "Um auditório tem 7 fileiras de 8 cadeiras cada; quantas cadeiras há?". A relação com a divisão surge ao reconfigurar o arranjo, como "56 cadeiras dispostas em 7 fileiras; quantas colunas?".
Combinatória	Com duas saias (uma preta e uma branca) e três blusas (rosa, azul e cinza), podemos formar 6 combinações diferentes (P, R), (P, A), (P, C), (B, R), (B, A), (B, C). Isto é representado por $2 \times 3 = 3 \times 2$.

Fonte: PCN (Brasil, 1997).

A análise dos diferentes significados da multiplicação evidencia a complexidade e a importância da tabuada no ensino dessa operação. A multiplicação deve ser abordada em contextos variados, como proporcionalidade, configuração retangular e combinatória, para evitar ambiguidades, especialmente em relação à propriedade comutativa. Conhecer a tabuada e suas aplicações é importante para auxiliar na resolução de problemas. Portanto, a tabuada não deve ser uma ferramenta de

memorização mecânica, mas um ponto essencial para contribuir no desenvolvimento das habilidades matemáticas mais amplas e desafiadoras.

Os PCN (Brasil, 1997, p. 74) enfatizam a importância de construir um repertório básico de multiplicação, e destacam a necessidade de os professores valorizarem e identificarem as estratégias individuais dos alunos. Além disso, recomendam a adoção de metodologias de ensino que vão além das tradicionais.

Uma boa habilidade em cálculo depende de consistentes pontos de apoio, em que se destacam o domínio da contagem e das combinações aritméticas, conhecidas por denominações diversas como tabuadas, listas de fatos fundamentais, leis, repertório básico, etc. [...] Evidentemente, a aprendizagem de um repertório básico de cálculos não se dá pela simples memorização de fatos de uma dada operação, mas sim pela realização de um trabalho que envolve a construção, a organização e, como consequência, a memorização compreensiva desses fatos (Brasil, 1997, p. 74).

Para tanto, é recomendada a utilização de metodologias que auxiliem na construção desses conceitos por meio de análises, comparações e exploração de situações que ampliem as diferentes habilidades de cálculos: mental ou escrito, exato ou aproximado. Por isso, esta pesquisa supõe que os jogos, ao serem aplicados no ensino da Matemática nos Anos Iniciais, podem tornar o aprendizado mais prazeroso e proporcionar uma compreensão mais profunda e duradoura dos fatos básicos da multiplicação.

3 OS CURRÍCULOS DA MATEMÁTICA

3.1 Os PCN e a BNCC

O ensino da Matemática tem experimentado diversas transformações ao longo dos anos que são influenciadas por mudanças no cenário político, social e econômico, além do avanço significativo das tecnologias. De acordo com Lorenzato (2006), essas alterações têm impulsionado a reformulação dos currículos e das metodologias de ensino e aprendizagem. No contexto da Educação Matemática, essas mudanças são cruciais, pois buscam não apenas a adaptação aos novos tempos, mas também a promoção de um aprendizado mais significativo e conectado com o mundo real.

Garcia (2011) afirma que as discussões sobre um currículo unificado para todo o país são recentes. Com o fim da ditadura em 1985 e a promulgação da Constituição de 1988, a reforma na educação em todas as áreas de ensino tornou-se urgente e necessária. A primeira e grande reforma ocorreu com a Lei n.º 9394/96, que instituiu a Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB), e logo em seguida, em 1997, a divulgação dos PCN. Na mesma época, a necessidade de mudanças também repercutia no ensino da Matemática. Sobre essas reformas, os PCN (Brasil, 1997) destacam:

Em 1980, o National Council of Teachers of Mathematics — NCTM —, dos Estados Unidos, apresentou recomendações para o ensino de Matemática no documento “Agenda para Ação”. Nele destacava-se a resolução de problemas como foco do ensino da Matemática nos anos 80. Também a compreensão da relevância de aspectos sociais, antropológicos, linguísticos, na aprendizagem da Matemática, imprimiu novos rumos às discussões curriculares (Brasil, 1997, p. 20).

Considerando esse movimento dinâmico que as sociedades passaram, foram necessárias atualizações e modificações nos documentos oficiais de ensino, sendo criadas, na sequência, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) (Brasil, 2013) e a BNCC (Brasil, 2018).

O ensino e a aprendizagem da Matemática se beneficiam desse cenário e, gradualmente, adquirem uma nova perspectiva, na qual sugere que o aluno desempenhe um papel de protagonista ao lado do professor no processo de desenvolvimento de habilidades para compreender, comunicar, representar e argumentar o papel da Matemática no mundo contemporâneo. Dessa forma,

compreender as premissas dos dois principais documentos norteadores dos currículos das escolas brasileiras, PCN e BNCC, torna-se essencial para este estudo.

Na área de Matemática, esses documentos foram pautados em princípios que reforçam a importância histórica, social e crítica para o exercício da cidadania. Destacam que as estratégias pedagógicas devem fazer uma relação com o cotidiano do aluno e os conceitos estudados. Sugerem a participação efetiva dos discentes na construção desses conhecimentos e recursos didáticos que conduzam ao exercício de uma aprendizagem com significado para a vida real. O Quadro 4 faz um paralelo de como esses documentos introduzem suas perspectivas sobre o ensino da área.

Quadro 4 – Perspectiva da Matemática PCN x BNCC

Documento	Perspectiva
PCN	A Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar (Brasil, 1997, p. 15).
BNCC	O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais (Brasil, 2018, p. 2mu).

Fonte: A autora (2024).

Os dois documentos possuem perspectivas semelhantes sobre o ensino da Matemática, voltadas para a formação da cidadania, mas possuem diferenças em relação à natureza e objetivo, abrangência, processo de elaboração e obrigatoriedade. Os PCN não são obrigatórios, mas servem como referência para a elaboração dos currículos escolares em todo o país. A BNCC é de caráter obrigatório, e serve como referência para a elaboração dos currículos das redes de ensino estaduais e municipais, devendo ser seguida por todas as escolas do país.

O Quadro 5 faz uma breve comparação na forma como cada documento organizou as áreas de ensino da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Nos PCN os conteúdos foram organizados em Blocos de Conteúdos para o 1º ciclo (2º e 3º ano) e 2º ciclo (4º e 5º ano). A BNCC propõe cinco unidades temáticas, correlacionadas, que orientam a formulação de competências e habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental.

Quadro 5 – Organização dos conteúdos relativos aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

PCN	BNCC
Números e operações	Números
Espaço e forma	Álgebra
Grandezas e medidas	Geometria
Tratamento da informação	Grandezas e medidas
	Probabilidade e estatística

Fonte: A autora (2024).

A BNCC traz a álgebra como mais uma unidade temática, que nos PCN era contemplada em números e operações. Nos Anos Iniciais, o foco é o pensamento algébrico, e não as operações algébricas (Brasil, 2018). Em relação aos outros eixos, é possível constatar que houve mudança nas terminologias e nas orientações no estudo dos variados conceitos.

Um conceito importante que a Base resgata da matriz do PISA de 2012 é o letramento matemático, que é definido como as competências e habilidades para raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente. Essas capacidades permitem aos alunos formularem e resolverem problemas, além de estabelecerem suposições em diversos contextos, utilizando conceitos e ferramentas matemáticas adequadas. A BNCC destaca a necessidade do compromisso da educação com essa capacidade, afirmando que:

É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da Matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição). (Brasil, 2018, p. 264).

Os PCN fornecem diretrizes mais detalhadas sobre conteúdos e metodologias específicas; a BNCC estabelece as competências e habilidades fundamentais que os alunos devem desenvolver ao longo de sua trajetória escolar, com o objetivo de promover uma maior uniformidade e qualidade no ensino em todo o país.

3.2 O Currículo Carioca

O Currículo Referência da Rede Pública Municipal de Ensino da Cidade do Rio de Janeiro, conhecido como Currículo Carioca (Rio de Janeiro, 2020) é um documento elaborado para orientar o processo de ensino e de aprendizagem nas escolas

municipais da cidade do Rio de Janeiro. A Secretaria Municipal do Rio de Janeiro, em 2018, iniciou sua elaboração a partir das discussões dos professores da rede e revisão dos documentos pedagógicos do município e da BNCC (Brasil, 2018). Os debates foram organizados nas escolas nos dias de Centro de Estudo e divididos por segmentos, resultando na coleta de opiniões através de questionários detalhados para cada grupo (Simas *et al.*, 2023).

Representantes de cada instituição foram selecionados para debater em encontros nas Coordenadorias Regionais de Educação (CRE). De acordo com Simas *et al.* (2023), essas discussões evoluíram para uma reunião central na Secretaria Municipal de Educação, com o objetivo de aprofundar o diálogo sobre o currículo. Em seus estudos, as autoras apontam que o debate foi considerado superficial e mais simbólico, sugerindo que as contribuições dos professores foram minimamente utilizadas. Apesar dessas críticas, o Currículo Carioca foi oficialmente aprovado em janeiro de 2020, seguido por um cronograma de debates para revisar a sua implementação.

O Currículo Carioca – Matemática prioriza a construção de conceitos matemáticos por meio de situações práticas e relevantes e segue as orientações da BNCC. O documento sugere a validação dos conhecimentos prévios dos alunos para melhorar a sua capacidade de abstração e resolução de problemas. O currículo está alinhado com as novas tecnologias e os quatro pilares da educação propostos pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO): aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser (Rio de Janeiro, 2020).

As noções matemáticas se desenvolvem a partir das interações que o aluno estabelece com o meio social e surgem como resultado de uma contínua procura por soluções aos desafios que a sociedade apresenta. Para garantir o êxito na educação, é essencial instigar os discentes a aplicarem os conhecimentos matemáticos em situações reais, criando um ambiente de aprendizado que facilite a resolução de problemas práticos e promova a compreensão e intervenção no mundo presente e futuro. A contextualização abrange também as aplicações dos princípios matemáticos e de outras áreas de estudo. Os conceitos são introduzidos como ferramentas para entender e responder às demandas da sociedade atual (Rio de Janeiro, 2020).

A estrutura do documento apresenta dois aspectos principais: o primeiro abrange habilidades transversais, integrando diferentes áreas do conhecimento

através de leitura, oralidade e escrita. A avaliação da aprendizagem é realizada não apenas pela capacidade de aplicação dos conhecimentos, mas também pela habilidade dos alunos de comunicarem suas estratégias e processos de pensamento. (Rio de Janeiro, 2020).

O segundo aspecto foca em habilidades específicas de Matemática, progressivamente apresentadas através das Unidades Temáticas da BNCC, como números, álgebra, geometria, grandezas e medidas, e probabilidade e estatística. As habilidades desenvolvidas nos Anos Iniciais têm o objetivo de estabelecer a base para os conhecimentos que serão adquiridos nos anos posteriores e, a partir desse suporte, os conhecimentos matemáticos no Ensino Fundamental são construídos sequencialmente (Rio de Janeiro, 2020).

Nesse documento, a argumentação é valorizada no ensino de Matemática, pois proporciona aos alunos a oportunidade de serem ativos e críticos. O documento alerta para a importância da ludicidade e dos jogos, ao citar que:

O êxito na aprendizagem do aluno também depende das práticas pedagógicas estarem voltadas para o lúdico, prazeroso, significativo como, por exemplo, a atividade de jogar xadrez – um jogo de habilidades estratégicas que é bastante interessante quando a atividade é proposta em diferentes simulações de tabuleiros e peças, seja de forma presencial, em tabuleiros tradicionais, ou de maneira virtual nos aplicativos de jogos (Rio de Janeiro, 2020, p. 4).

A prática pedagógica, segundo o Currículo Carioca, deve envolver e desafiar os alunos, ao mesmo tempo que deve oferecer suporte para superar obstáculos, facilitando a integração entre o conhecimento matemático e o mundo do aluno ao longo do processo de aprendizagem.

4 METODOLOGIA

Este capítulo faz uma descrição do caminho metodológico e dos elementos utilizados para desenvolver um protótipo que melhore habilidades de multiplicação nos Anos Iniciais. A pesquisa adotou uma abordagem investigativa que compreende a Educação Matemática como prática social, capaz de promover ações educacionais que favoreçam uma melhor qualidade de ensino e aprendizagem.

4.1 Tipo de pesquisa

Com o intuito de desenvolver uma abordagem metodológica participativa, o percurso desta investigação foi guiado pela pesquisa qualitativa, com subsídios do método da pesquisa-ação. A escolha de uma abordagem qualitativa ocorreu devido à natureza exploratória da subjetividade e particularidades dos participantes.

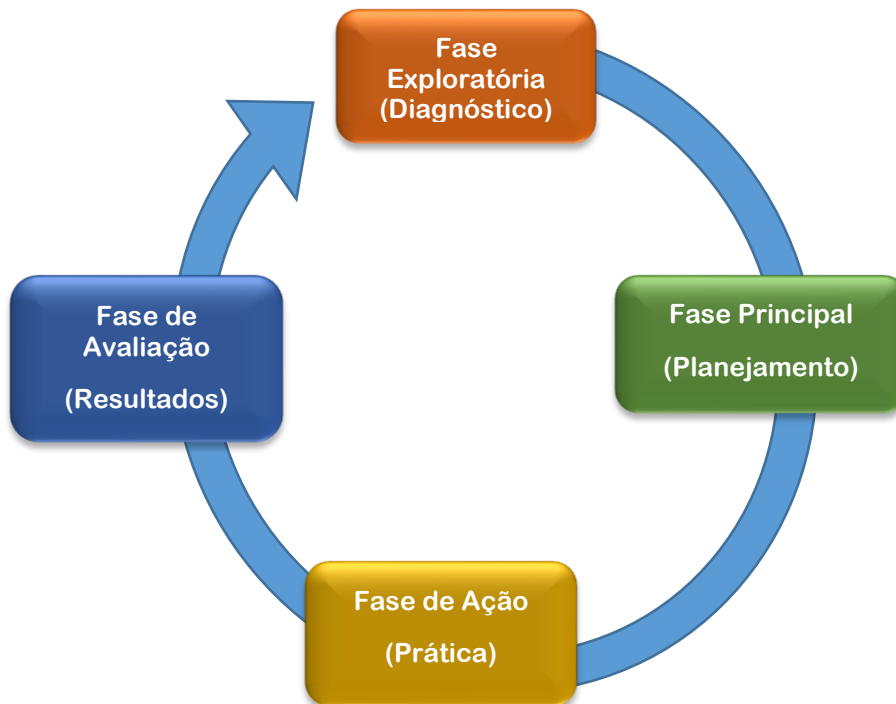
O método da pesquisa-ação, conforme definido por Thiollent (2011), é um tipo de pesquisa social empírica que se destaca pela sua capacidade de estabelecer uma relação direta e profunda entre um problema coletivo identificado e a ação colaborativa empreendida por pesquisadores e participantes, com o objetivo de resolvê-lo. Esse método é frequentemente empregado em contextos nos quais o diagnóstico de problemas e a busca por soluções são centrais.

Moreira e Caleffe (2008, p. 90) abordam a natureza colaborativa desse tipo de pesquisa e citam que ela envolve o trabalho conjunto de equipes, incluindo professores e pesquisadores, em um processo que é simultaneamente participativo e autoavaliativo. Isso implica que as ideias e práticas são continuamente revisadas e avaliadas com o intuito de aprimorar as intervenções realizadas. Dessa forma, a pesquisa-ação não apenas aborda questões práticas de maneira efetiva, mas também contribui para o desenvolvimento profissional dos envolvidos e para a melhoria contínua das práticas educacionais ou organizacionais onde é aplicada.

De acordo com Stringer (1996 *apud* Krafta, 2007), a pesquisa-ação envolve um ciclo composto por três atividades principais: observar, para coletar dados e criar um panorama; refletir, para examinar, avaliar e interpretar os eventos; e agir, colocando em prática e avaliando as intervenções. Nesse sentido, a autora cita Thiollent (2011), e complementa que o processo de pesquisa-ação pode ser dividido em quatro etapas

principais, detalhadas a seguir: fase exploratória, fase principal, fase de ação e fase de avaliação, conforme Figura 7.

Figura 7 – Fases da pesquisa-ação



Fonte: Autora (2024).

A fase exploratória desta pesquisa teve como objetivo identificar e compreender os problemas específicos no ensino de Matemática, como a dificuldade dos alunos em aprender multiplicação, evidenciada pela roda de conversa inicial da Oficina de Jogos. Essa fase incluiu a coleta de dados realizada com os professores participantes, utilizando o questionário inicial, dinâmicas de grupos, registros em diário de bordo e rodas de conversa de acordo com a temática de cada encontro da oficina. Essas ações permitiram uma compreensão mais profunda acerca das necessidades e desafios enfrentados na sala de aula pelas professoras.

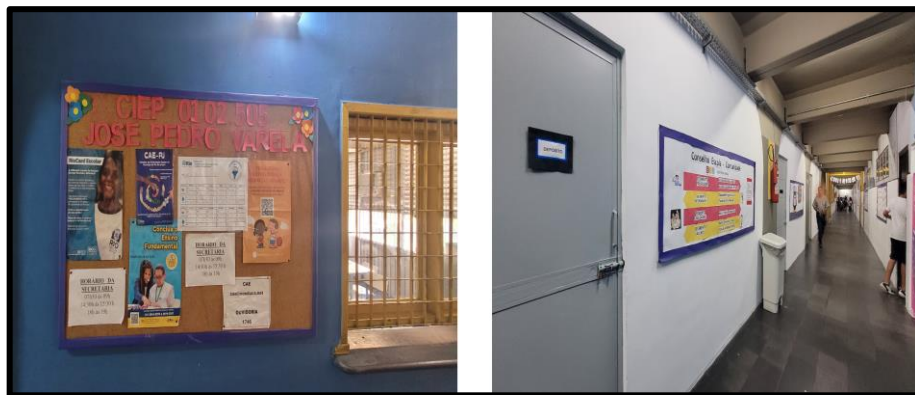
Ao longo dos encontros da oficina, foi desenvolvida a fase principal, na qual foi elaborada a Caixamática, em resposta direta dos dados coletados anteriormente, demonstrando uma ação concreta baseada no diagnóstico realizado. Os ajustes finais dos jogos foram feitos em colaboração com as professoras, no penúltimo dia da oficina, visando garantir que esses estivessem alinhados às realidades e necessidades dos alunos do 4º ano do Ensino Fundamental.

A fase de ação foi realizada pelas três professoras durante a aplicação dos jogos em suas respectivas turmas. Após a aplicação dos três jogos da Caixamática, a pesquisa avançou para a fase de avaliação. Os dados foram coletados durante as atividades, novamente por meio do questionário final e roda de conversa. Essa avaliação possibilitou ajustes no produto educacional, resultando na construção da versão final da Caixamática, validada pela prática e pelas evidências coletadas ao longo do processo desta pesquisa.

4.2 Caracterização do campo de estudo

O CIEP José Pedro Varela é uma escola da rede municipal localizada no Centro do Rio de Janeiro (Figura 8). A instituição tem 673 alunos matriculados em turmas da educação infantil, Ensino Fundamental I e educação de jovens e adultos. Dentre estes, o Ensino Fundamental I representa o maior segmento, com 349 discentes.

Figura 8 – CIEP José Pedro Varela



Fonte: Autora (2024).

A infraestrutura da escola inclui vinte e três salas de aula, uma sala de leitura, um laboratório de informática, uma quadra de esportes coberta, uma extensa área verde, um refeitório, uma sala de professores, uma sala de atendimento de educação especial, além de um espaço administrativo que engloba sala para direção, coordenação e secretaria.

A equipe pedagógica do CIEP é composta por uma diretora, duas vice-diretoras, uma coordenadora pedagógica e trinta e dois professores regentes e de disciplinas específicas, como artes e educação física.

A escolha deste campo de estudo foi motivada pela proximidade e integração

com o espaço onde a pesquisadora já atua profissionalmente, a Creche Municipal Arco-Íris, facilitando o acesso e a interação com a comunidade escolar, o que contribui significativamente para a logística e a implementação da pesquisa.

4.3 Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa foram três professoras do 4º ano, do turno da manhã, do CIEP José Pedro Varela. As docentes lecionam todos os componentes curriculares, com exceção de Inglês, Educação Física e Artes. Elas foram convidadas a participar da oficina de jogos “Matemática fora da Caixa”, e decidiram, de forma voluntária, contribuir nas etapas da coleta de dados desta pesquisa.

De acordo com os dados do perfil das participantes, nas questões 1 a 4, do questionário inicial (Apêndice A), as professoras P1 e P3 têm formação em Pedagogia e a P2, em Serviço Social. Elas não possuem pós-graduação, iniciaram recentemente no 4º ano na escola atual, o que pode significar um processo de adaptação, no entanto, todas têm mais de 10 anos de trabalho na área da educação. Elas possuem formações diferentes, mas experiência para compreender e validar a utilização de recursos pedagógicos que favoreçam a aprendizagem dos alunos, como a Caixamática.

4.4 Instrumentos de coleta de dados

Os dados para pesquisa foram coletados por meio de diferentes instrumentos: questionários, diário de bordo e roda de conversa. Essa combinação de ferramentas propiciou o entendimento dos fatos estudados e viabilizou um olhar mais amplo dos aspectos pertinentes à pesquisa.

O questionário inicial, entregue junto com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foi o ponto de partida para esta investigação. O instrumento é composto por questões fechadas e abertas com intuito de fornecer um perfil acadêmico/profissional das professoras, conhecer o conceito da aprendizagem baseada em jogos pela ótica desses sujeitos, verificar o interesse nos jogos como recurso pedagógico e identificar o uso dos jogos por parte dos docentes em suas aulas.

No diário de bordo foram registrados todos os eventos, percepções e observações referentes ao envolvimento das professoras durante a realização da oficina de jogos. Esse registro detalhado buscou captar a dinâmica de interação e o grau de engajamento das docentes com as atividades propostas. A roda de conversa, planejada como parte do retorno da aplicação da Caixamática, foi significativa neste processo.

Durante esta discussão, as falas, interações e níveis de participação das professoras foram cuidadosamente analisados com o objetivo de avaliar a eficácia e a funcionalidade da caixa de jogos utilizada na oficina. Esse momento foi essencial para entender como as docentes percebem a utilidade dos jogos em contextos educacionais e como esse produto educacional pode ser aprimorado para contribuir na prática pedagógica. A análise desses conteúdos permitiu ajustes necessários e forneceu elementos sobre a efetividade e as possíveis aplicações dos jogos em ambientes de aprendizado.

Os dados dessa fase da pesquisa foram complementados pelo questionário final. Esses registros foram significativos para identificar assuntos e padrões comuns nos depoimentos das professoras após a aplicação dos jogos com seus alunos, além de abordar questões descritivas sobre a dinâmica e aceitação da Caixamática.

4.5 Aspectos éticos

Os aspectos éticos têm sido cuidadosamente seguidos nesta pesquisa, que envolve três professoras regentes das turmas de 4º ano do Ensino Fundamental I de uma escola da Rede Municipal de Educação do Rio de Janeiro.

Inicialmente, o projeto de pesquisa foi submetido à Plataforma Brasil sob o CAEE 75545023.7.0000.9047, em 2023. O ingresso em campo ocorreu após a aprovação do projeto na referida plataforma. As professoras participantes do estudo preencheram o TCLE, a fim de formalizar sua participação na pesquisa.

A investigação aconteceu durante a oficina “Matemática fora da Caixa”, que foi ministrada pela pesquisadora, no horário das 13h às 14h, durante planejamento pedagógico das participantes, que ocorreu na unidade escolar.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

5.1 Apresentação do produto educacional

O produto educacional vinculado a esta dissertação é a Caixamática, uma caixa de jogos com recursos didáticos de baixo custo para auxiliar no ensino e na aprendizagem da multiplicação nos Anos Iniciais. Os jogos da caixa podem ser adaptados e usados para outras operações, como adição, subtração e divisão.

A proposta busca evidenciar a relevância da ludicidade como uma abordagem capaz de resgatar o lúdico como característica essencial da fase da infância e na construção dos saberes matemáticos. Durante a aplicação de jogos que envolvem a multiplicação, o protagonismo do aluno pode se manifestar à medida que ele assume a responsabilidade de criar suas próprias estratégias, tomar decisões e resolver problemas, participando ativamente da construção do seu conhecimento. Dessa forma, o discente se torna o centro do processo de aprendizagem ao explorar e descobrir conceitos matemáticos de forma lúdica e criativa.

O ponto de partida para a criação da Caixamática foi o desejo de propor metodologias que despertassem o interesse, a motivação e o engajamento dos estudantes, com o intuito de romper com o paradigma de que aprender Matemática é penoso e difícil. Os jogos foram desenvolvidos para oferecer situações que promovam o desenvolvimento de habilidades de cálculo mental, organização e resolução de problemas. Além disso, eles são essenciais para alcançar o objetivo geral desta pesquisa. Eles foram adaptados para o ensino e aprendizagem da multiplicação, e suas etapas de elaboração são descritas na próxima seção.

5.2 Etapas da criação

A Caixamática foi criada durante a oficina de jogos "Matemática fora da Caixa". Os oito encontros da Oficina (Quadro 6) foram realizados presencialmente no CIEP José Pedro Varela, no Rio de Janeiro. A oficina contou com a participação de três professoras convidadas pela coordenadora pedagógica da escola, que havia dialogado previamente com a autora da pesquisa sobre a necessidade de uma abordagem lúdica para o ensino da Matemática.

Devido à organização de horários disponíveis das partes e à temática da multiplicação, a oficina foi direcionada aos docentes do 4º ano. No início, foram planejados seis encontros síncronos e dois assíncronos. Os encontros assíncronos foram transformados em presenciais com intuito de expandir a discussão sobre os textos e troca de ideias para a elaboração do produto educacional.

Quadro 6 – Programação da oficina de jogos “Matemática fora da Caixa”

Data	ATIVIDADE
24/04	Apresentação da proposta, TCLE e questionário inicial.
15/05	Os desafios do ensino da Matemática – Matofobia.
05/06	A aprendizagem baseada em Jogos.
12/06	A multiplicação – fatos básicos.
19/06	A atuação do professor no momento do jogo.
25/06	Apresentação da Caixamática – Parte 1.
03/07	Jogando com Caixamática – Parte 2
14/08	Roda de conversa após aplicação – Questionário final.

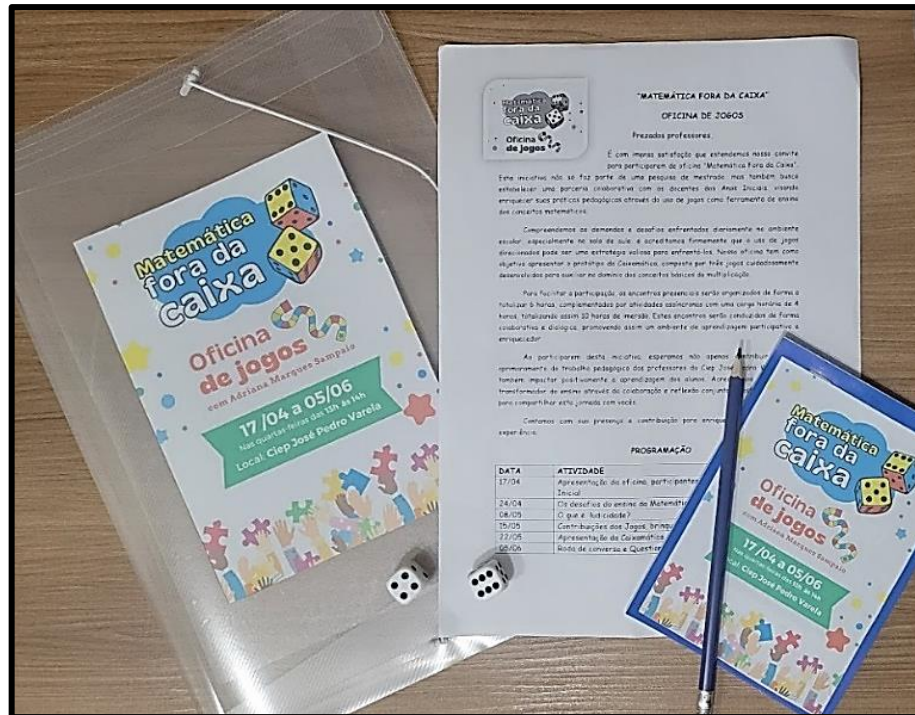
Fonte: Autora (2024).

5.2.1 Primeiro encontro

No primeiro encontro, foi apresentado o cronograma da oficina e o contexto da pesquisa (Figura 9). As professoras receberam informações relacionadas a esta dissertação, como os objetivos e a motivação do estudo. Em seguida, leram e consentiram formalmente as suas participações na pesquisa, assinando o TCLE.

Logo após, responderam a um questionário (Apêndice A) que abordava questões sobre seus perfis de experiência docente, o uso de atividades lúdicas e recursos didáticos, além de jogos nas aulas de Matemática e seus conhecimentos prévios sobre o tema.

Figura 9 – Material do 1º encontro da oficina de jogos



Fonte: Autora (2024).

5.2.2 Segundo encontro

No segundo encontro, foi realizada uma dinâmica (Figuras 10-11) para que as professoras expressassem seus sentimentos em relação à disciplina. Em seguida, destacou-se a relevância dos conhecimentos matemáticos presentes na trajetória da Humanidade, desde os tempos antigos até hoje. O debate concentrou-se na necessidade de investimentos contínuos em metodologias e recursos que aprimorem o ensino e a aprendizagem de Matemática.

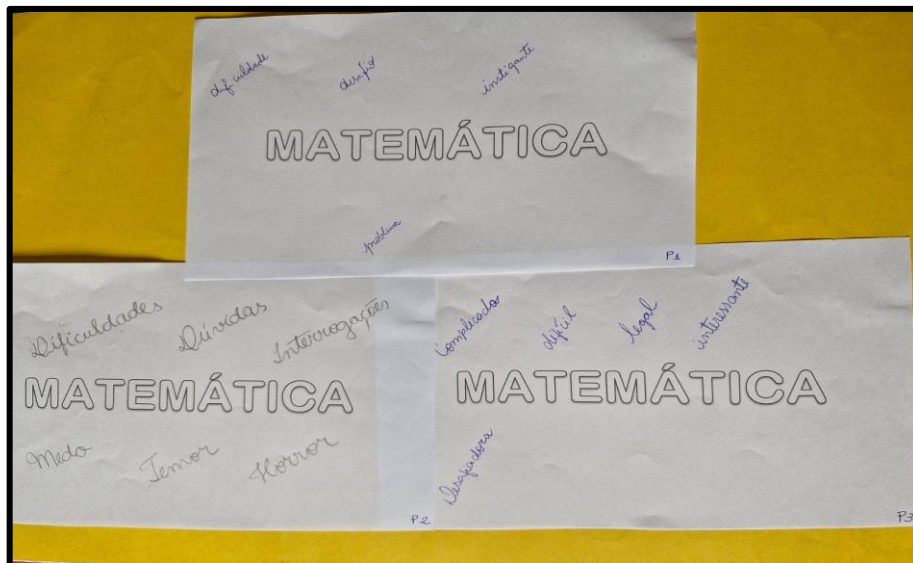
Nesse contexto, as professoras apontaram dois fatores essenciais para adequar esses recursos à sala de aula, ter regras claras e simples e um tempo de execução apropriado. A partir dessas ideias, foi apresentado o conceito da Caixamática, cujos jogos seriam inspirados em opções já conhecidas, como quebra-cabeça, memória, dominó, cartas e tabuleiro, trilhas entre outros.

Figura 10 – Professoras registrando as emoções que envolvem a Matemática



Fonte: Autora (2024).

Figura 11 – Dinâmica: Emoções envolvem a Matemática



Fonte: Autora (2024).

5.2.3 Terceiro encontro

No terceiro encontro, o tema foi a aprendizagem baseada em jogos (GBL) e a relevância de uma abordagem pedagógica planejada, visando garantir que os alunos assimilem conceitos e desenvolvam habilidades. Houve consenso entre as docentes e a pesquisadora de que apenas jogar não é suficiente, é importante estabelecer objetivos claros e conduzir as atividades com uma intenção pedagógica bem definida.

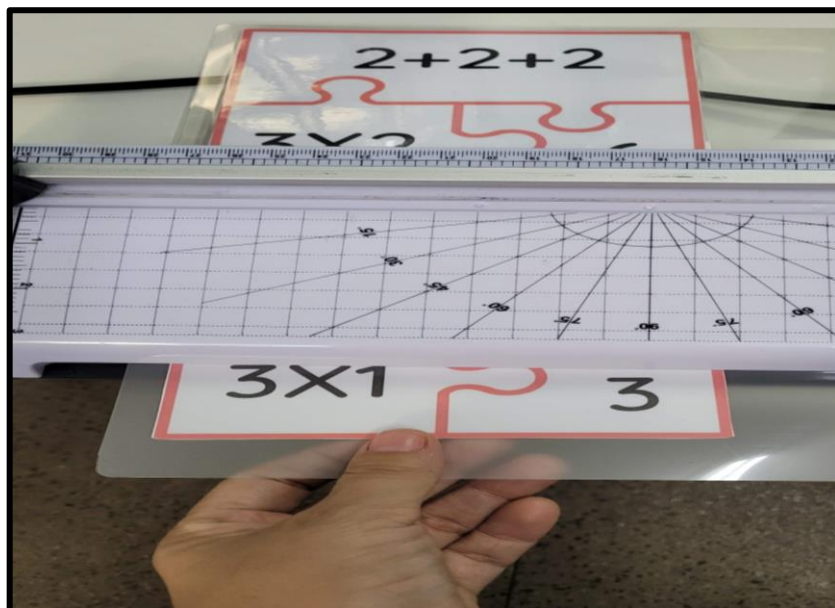
As professoras destacaram a dificuldade dos alunos em compreender e seguir regras. Levando em conta essa preocupação, foram escolhidos os jogos que seriam adaptados: quebra-cabeça, dominó e tabuleiro (Ludo).

5.2.4 Quarto encontro

O encontro teve como foco as diferentes abordagens para o ensino da tabuada, ressaltando como as práticas docentes, ao longo do tempo, refletem as tendências educacionais, influenciadas por valores, tradições e experiências do contexto histórico. Com o avanço da tecnologia, novos métodos para ensinar a tabuada surgiram e o debate sobre a importância de memorizar ou compreender os conceitos permanece uma questão central em diversas abordagens matemáticas e pedagógicas.

Os jogos seriam utilizados com o objetivo de promover a memorização dos fatos básicos. Nesse período, os testes para a criação dos primeiros jogos (Figura 12) já estavam em andamento, uma vez que uma das metas da Caixamática é oferecer jogos de baixo custo e fácil construção, adaptados à rotina e às necessidades das professoras.

Figura 12 – Primeira versão do Multiquebra-cabeça



Fonte: Autora (2024).

5.2.5 Quinto encontro

A roda de conversa desse encontro abordou a atuação do professor no uso dos jogos como um recurso de ensino (Figura 13). Conversou-se sobre as responsabilidades do professor na criação de oportunidades que incentivem os alunos a explorarem e experimentarem, de maneira ativa, no processo de aprendizagem. A intenção destacada foi a de que esses “momentos” de interação, inspirados em Grandó (2004), devem ser organizados e estruturados para promover a aprendizagem nas aulas de Matemática.

Figura 13 – Roda de conversa sobre atuação dos professores com os jogos



Fonte: Autora (2024).

5.2.6 Sexto encontro

No sexto encontro, foi apresentada a primeira versão da Caixamática (Figura 14), permitindo que as professoras conhecessem as regras e os materiais utilizados em cada rodada dos jogos. A caixa continha o Multiquebra-cabeça, o Dominó da Multiplicação e o Multiludo. A discussão focou na adequação desses três jogos à realidade e às necessidades de cada turma.

Figura 14 – Apresentação da Caixamática – 1ª versão



Fonte: Autora (2024).

A pesquisadora compartilhou os resultados do pré-teste realizado com uma turma de 5º ano (Figuras 15-17), utilizando essa versão da caixa, e identificou a necessidade de ajustes no Dominó da Multiplicação, pois os números eram muito altos. Até mesmo os alunos dessa série mais avançada tiveram dificuldades, o que levou à conclusão de que os discentes do 4º ano enfrentariam os mesmos desafios. Além disso, o encontro possibilitou um debate sobre a substituição do Multiludo, e optou-se por um jogo de trilha, mais adequado às capacidades e ao nível dos estudantes.

Figura 15 – Dominó: pré-teste da Caixamática – 1ª versão



Fonte: Autora (2024).

Figura 16 – Ludo: pré-teste da Caixamática – 1ª versão



Fonte: Autora (2024).

Figura 17 – Multiquebra-cabeça: pré-teste da Caixamática – 1ª versão



Fonte: Autora (2024).

5.2.7 Sétimo encontro

Após as sugestões realizadas no penúltimo encontro, as professoras jogaram e testaram cada um dos jogos para que tivessem segurança nas regras para aplicação com seus alunos (Figura 18).

Figura 18 – Professoras testando os jogos da Caixamática



Fonte: Autora (2024).

O destaque foi a troca de jogo de tabuleiro inicialmente planejado, inspirado no ludo, por uma trilha chamada “Trilha do Dobro”. O novo jogo é uma alternativa com regras mais simples e intuitiva para os alunos. Isso permitiu que as professoras visualizassem melhor como o jogo poderia ser utilizado em sala de aula para facilitar o entendimento dos alunos.

5.2.8 Oitavo encontro

O último encontro foi realizado após o recesso de julho. A roda de conversa possibilitou a discussão sobre a aplicação dos três jogos – o Multiquebra-cabeça, o Dominó da Multiplicação e a Trilha do Dobro – com as turmas de cada professora. Esse momento serviu como uma troca de experiências, em que cada docente compartilhou suas impressões sobre a eficácia dos jogos em sala de aula, os desafios encontrados e as atitudes observadas nos alunos. Durante a conversa, foram discutidos os impactos dos jogos na motivação dos alunos, o cumprimento das regras para a eficiência dos jogos e a fluência nos cálculos e no raciocínio lógico.

Ao mesmo tempo, algumas sugestões de ajustes e melhorias para futuras versões da Caixamática foram apresentadas, com o objetivo de tornar os jogos ainda mais acessíveis e eficazes. Após essa troca, as professoras entregaram o questionário final preenchido. O encontro encerrou com um sentimento de satisfação

e colaboração, com as professoras expressando o desejo de continuarem explorando metodologias lúdicas em suas práticas pedagógicas (Figura 19).

Figura 19 – Encerramento da oficina de jogos



Fonte: Autora (2024).

5.3 Apresentação da Caixamática

A Caixamática é composta por três itens: um quebra-cabeça, um jogo de trilha e um dominó. Os jogos foram concebidos com um nível crescente de dificuldade, a fim de atender às diversas habilidades e interesses dos alunos.

5.3.1 Multiquebra-cabeça

O Multiquebra-cabeça é o jogo inicial da Caixamática, pois presume-se que os alunos já estão familiarizados com quebra-cabeças simples desde cedo. O jogo visa não apenas melhorar a fluência nos fatos básicos da multiplicação, mas também desenvolver habilidades de raciocínio lógico e trabalho em equipe. Em cada rodada do quebra-cabeça, o aluno tem a oportunidade de reforçar seu entendimento sobre as operações matemáticas de forma lúdica e colaborativa. Neste jogo cada tabuada tem uma cor diferente e possui 10 quebra-cabeças de 3 peças, contendo uma multiplicação, um produto e uma adição de parcelas iguais.

Como jogar

Jogadores: Cada grupo deverá completar corretamente os pequenos quebra-cabeças de 3 peças, que correspondem a cada tabuada de 2 a 9. Dividir os alunos em quatro grupos e escolher um aluno para ser o juiz, que conferirá as respostas do grupo no final da montagem.

Distribuição das peças: cada grupo recebe um envelope de cor diferente com 10 pequenos quebra-cabeças, cada um referente a uma tabuada de 2 a 9.

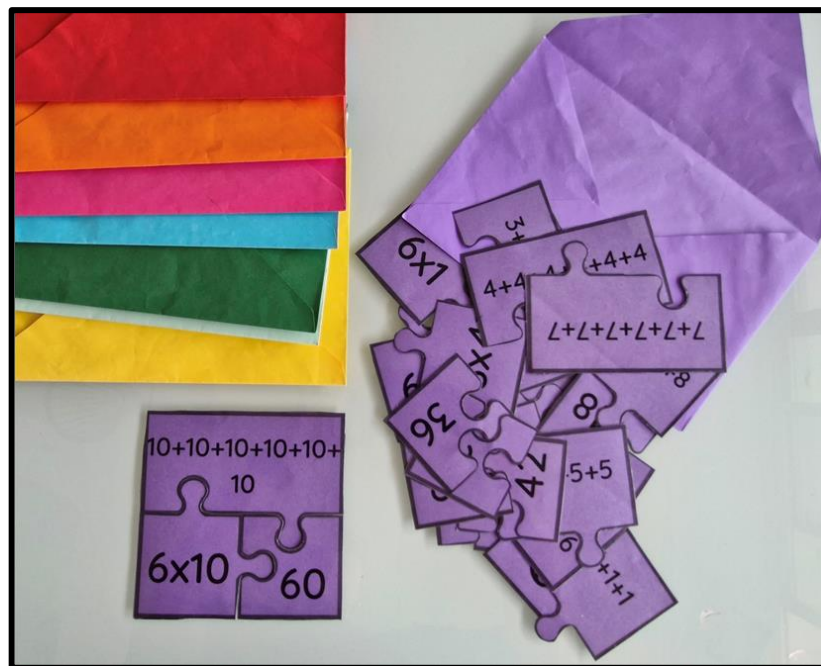
Ação dos jogadores: os jogadores devem formar corretamente os pequenos quebra-cabeças, relacionando a multiplicação, o produto e a adição de parcelas iguais. Exemplo para a tabuada do 8 (Figura 20):

Peça 1: 3×8

Peça 2: 24

Peça 3: $8 + 8 + 8$

Figura 20 – Multiquebra-cabeça



Fonte: Autora (2024).

Verificação: o juiz do grupo verifica se os quebra-cabeças foram montados corretamente. Se houver algum erro, os alunos corrigem de forma adequada.

Vencedor: o grupo com 2 envelopes (2 tabuadas) de quebra-cabeças completos corretamente com menor espaço de tempo será o vencedor.

5.3.2 Dominó da Multiplicação

Nesse jogo os alunos irão formar uma trilha com as 28 peças do dominó, relacionando as operações aos respectivos resultados.

Como jogar

Jogadores: dividir os alunos em grupos de 3 ou 4 jogadores. Escolher um aluno para ser o juiz, que conferirá as respostas de cada grupo.

Distribuição das peças: após embaralhar as 28 peças de dominó (Figura 21), distribuir 7 peças para cada jogador. Caso haja um número de jogadores menor que 4, o restante das peças formará o monte.

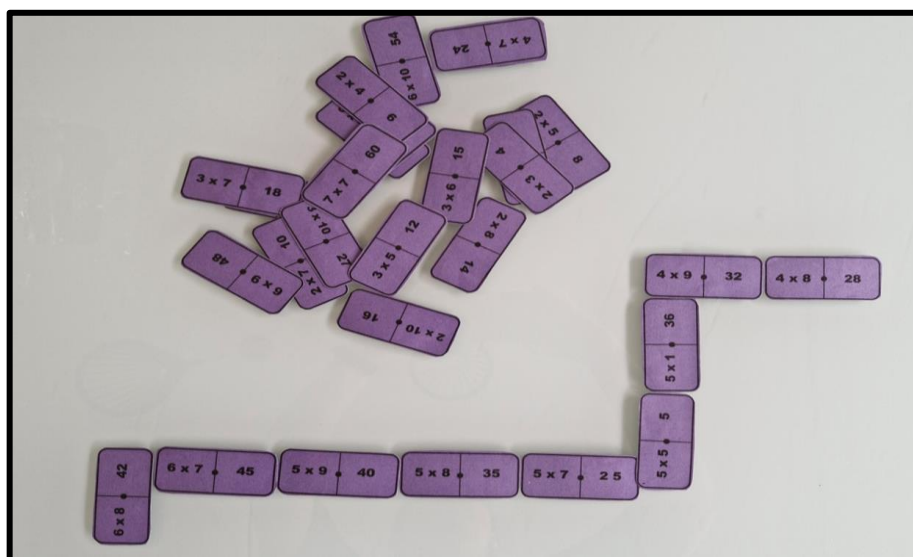
Início do jogo: inicialmente, os jogadores lançam dois dados. Os valores obtidos em cada um deles deverá ser multiplicado. O produto da multiplicação definirá a ordem dos jogadores, que será decrescente

Jogadas: os jogadores, na ordem definida no produto do lançamento dos dados, devem colocar uma peça que combine uma das extremidades de cada dominó, uma operação ou produto correspondente.

Exemplo de jogada:

- Peça inicial: $2 \times 3 \mid 6$
- Jogador 1 coloca: $6 \times 1 \mid 8$
- Jogador 2 coloca: $2 \times 4 \mid 12$

Figura 21 – Dominó da Multiplicação



Fonte: Autora (2024).

Vencedor: o vencedor é o primeiro aluno a jogar todas as suas peças ou o jogador com menos peças quando não houver mais jogadas possíveis.

5.3.3 Trilha do Dobro

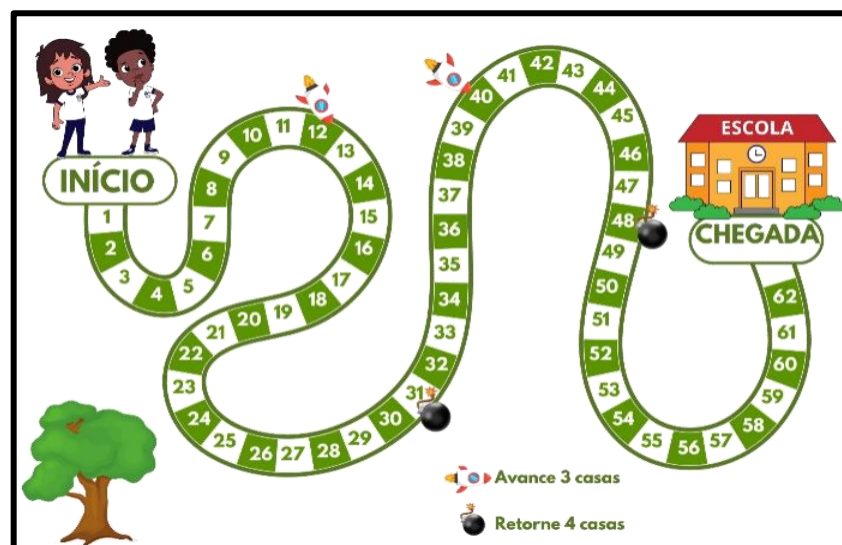
Na Trilha do Dobro o aluno deve levar um pino ou tampinha até a escola, que está localizada após a casa 62 da trilha. Quem chegar lá primeiro, vence o jogo!

Como jogar

Jogadores: Dividir os alunos em grupos de 2 a 5 jogadores.

Distribuição das peças: cada jogador escolhe uma peça para se representar na trilha, conforme a Figura 22. Pode ser um botão, uma tampinha ou qualquer coisa pequena que dê para mover nas casas numeradas. Um dado de 10 faces de 0 a 9.

Figura 22 – Trilha do Dobro



Fonte: Autora (2024).

Jogadas: todos os jogadores começam na casa 1. Na sua vez, cada jogador joga o dado e move sua peça de acordo com o resultado ao calcular o dobro do número que saiu no dado. Por exemplo, se tirar 3 no dado, anda 6 casas. Assim, em cada jogada o aluno avança rápido pela trilha. Se ele cair nas casas 31 e 48, encontra a imagem da bomba que sinaliza penalidade e deve retornar 4 casas. Nas casas 12 e 40, o jogador encontra a imagem do foguete e ganha o bônus de avançar 3 casas.

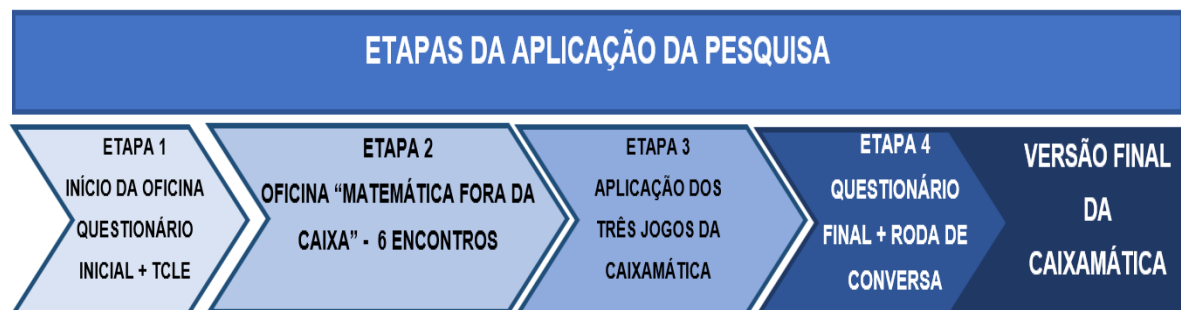
Vencedor: o primeiro jogador a chegar na casa 62 ganha o jogo.

6 APLICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi aplicada durante a oficina "Matemática fora da Caixa", que teve como objetivo explorar a aprendizagem baseada em jogos como metodologia de ensino. A etapa 1 começa com a aplicação de um questionário inicial para traçar o perfil das professoras participantes, além de levantar suas experiências e conhecimentos sobre o uso de jogos.

Ao longo dos oito encontros, ocorreram rodas de conversa e registros no diário de bordo. A aplicação dos jogos foi realizada em dois momentos distintos: no primeiro, as professoras utilizaram o Multiquebra-cabeça e o Dominó da Multiplicação; no segundo, aplicaram o jogo Trilha do Dobro. Após essas atividades, as professoras participaram de um encontro final com a pesquisadora, no qual ocorreu a última roda de conversa. Nesse encontro, compartilharam suas experiências em sala de aula e responderam a um questionário final, encerrando, assim, o ciclo de atividades da pesquisa. O estudo foi dividido em várias etapas, conforme mostra a Figura 23.

Figura 23 – As etapas da pesquisa



Fonte: Autora (2024).

6.1 Etapa 1 – Início da oficina

No primeiro encontro da oficina, foi aplicado o questionário inicial (Figura 24), com o objetivo de traçar o perfil das professoras participantes e suas percepções acerca da aprendizagem baseada em jogos na Matemática. Nesta pesquisa, as professoras foram denominadas como P1, P2 e P3.

No 1º encontro, somente as professoras P1 e P2 estavam presentes, pois a P3 estava de licença, iniciando sua participação somente no encontro dois. As docentes demonstraram interesse em colaborar de forma voluntária, e as maiores dúvidas eram

em relação à logística da elaboração e aplicação dos jogos, visto que demonstraram preocupação com as demandas que já possuíam no cotidiano escolar.

Figura 24 – Professoras preenchendo o questionário inicial da pesquisa



Fonte: Autora (2024).

6.2 Etapa 2 – Oficina “Matemática fora da Caixa”

As professoras refletiram sobre como certas metodologias utilizadas em sala de aula podem reforçar a ideia de que estudar Matemática é difícil, o que acaba resultando em baixo rendimento e, em alguns casos, na retenção escolar. Elas fizeram uma conexão com suas próprias experiências como estudantes, e todas relataram terem tido dificuldades com a Matemática na época. A partir dessas inquietações, surgiram reflexões sobre como reverter essa realidade e tornar a disciplina mais acessível. A professora P2 destacou a importância de partir da realidade dos alunos para facilitar o entendimento dos conceitos: “[...] o aluno usa a multiplicação no cotidiano quando ajuda o pai ou mãe, que são ambulantes, a vender algo”.

No encontro seguinte, discutiu-se a importância de criar desafios que provoquem conflitos cognitivos, e as mudanças significativas que o uso de jogos pode trazer ao ensino. Adotou-se como base para essas discussões os textos de Grandó (2004) e Smole *et al.* (2008).

As professoras também mencionaram a dificuldade que os alunos enfrentam para seguir regras, principalmente porque muitas famílias não acompanham o desenvolvimento escolar e os alunos não têm o hábito de seguir normas de convivência básica. A P1 comentou sobre a dificuldade de organizar uma simples fila

para ir ao refeitório e sugeriu que os jogos poderiam ajudar a desenvolver essa habilidade, já que, para ter sucesso e vencer nos jogos, é essencial cumprir as regras.

Nos minutos finais do encontro, elas jogaram *Dobble*², com o objetivo de perceber, na prática, como a ludicidade dos jogos cria um ambiente envolvente e motivador, no qual os alunos podem explorar conceitos matemáticos de maneira divertida e significativa. Isso gerou discussões sobre como aplicar essa abordagem em suas aulas, utilizando jogos para engajar os discentes e melhorar o aprendizado de forma prática e eficaz.

Em outra roda de conversa abordou-se a ideia de que a aprendizagem dos fatos básicos da multiplicação vai além da simples memorização, envolvendo um processo de construção, organização e, conseqüentemente, a memorização compreensiva dos conceitos. Os jogos foram recomendados como um recurso eficaz para promover essa construção por meio de situações que desenvolvam habilidades de cálculo, tanto mental quanto escrito (Brasil, 1997, p. 74).

A professora P2 relatou que, em sua turma, ainda utiliza a repetição dos fatos básicos, com cópias no caderno, para ajudar na memorização. Mesmo com a tabuada exposta na parede em todas as turmas, a professora P3 destacou que os alunos ainda enfrentam dificuldades para “decorar” os conteúdos. Um ponto levantado foi a falta de apoio das famílias no estudo em casa, o que impede os discentes de sistematizarem o que foi ensinado na escola.

Além disso, a professora P1 relatou que o comportamento desrespeitoso e a agitação dos alunos que frequentemente atrapalham a rotina da sala de aula são obstáculos para o uso de metodologias lúdicas. Essas atitudes ocorrem especialmente quando são propostas atividades diferentes do formato tradicional, o que causa grande movimentação entre os alunos. Sobre essa questão, a professora P2 sugeriu que os jogos poderiam ser trabalhados pelos professores de educação física.

² O objetivo do jogo é conseguir identificar qual é o símbolo comum entre duas cartas.

6.3 Etapa 3 – A aplicação dos jogos da Caixamática

A etapa 3 é uma das principais desta pesquisa, pois corresponde à fase da ação do que foi planejada e estudada com as participantes durante os encontros da oficina de jogos. A aplicação da Caixamática seguiu o cronograma descrito no Quadro 7, garantindo que os três jogos fossem aplicados nas três turmas do 4º ano. As turmas foram divididas em grupos de três a cinco alunos, formando, em média, cinco equipes.

Quadro 7 – Cronograma de aplicação da Caixamática

Jogo	Data	Turma	Professora
Multiquebra-cabeça e Dominó	04/07	T1	P1
		T2	P2
	05/07	T3	P3
Trilha do Dobro	29/07	T1	P1
		T2	P2
	30/07	T3	P3

Fonte: Autora (2024).

As turmas T1 e T2 tiveram suas aplicações de jogos nos mesmos dias, mas com horários separados, enquanto a turma T3 teve as suas aplicações em dias diferentes dos demais. Na primeira rodada, dois jogos foram aplicados com uma média de 20 alunos por turma. No segundo momento, que ocorreu na primeira semana após o recesso, foi aplicado o jogo trilha da multiplicação, com menos alunos, cerca de 10 por turma

A maior parte das atividades ocorreu no Colaboratório (Figuras 25-26), um espaço dedicado a propostas de ensino relacionadas ao pensamento computacional, robótica e cultura *maker*. Apenas a aplicação do Multiquebra-cabeça e do Dominó da Multiplicação, com a turma da professora P2, aconteceu na sala de aula.

Figura 25 – Espaço da aplicação: Colaboratório



Fonte: Autora (2024).

Figura 26 – Espaço interno do Colaboratório



Fonte: Autora (2024).

A aplicação dos jogos começou com a explicação dos objetivos, apresentação do material e das regras (Figuras 27-29). De acordo com a P2, os alunos estavam

animados e falantes, mostrando interesse em compreender e seguir as regras. A professora P1 relatou que a alta competitividade entre algumas equipes gerava conflitos, exigindo intervenções diretas e, em alguns casos, a reinicialização das rodadas.

Figura 27 – Aplicação da professora P1 com turma T1



Fonte: Autora (2024).

Durante a aplicação, os alunos demonstraram preocupação em não saber responder e, conseqüentemente, perder a jogada. A professora P3 observou que, em equipes menos competitivas, os alunos colaboravam entre si para chegar às respostas, permitindo que todos avançassem e tivessem a chance de ganhar.

Figura 28 – Aplicação da professora P2 com a turma T2



Fonte: Autora (2024).

Figura 29 – Aplicação da professora P3 com a turma T3



Fonte: Autora (2024).

As observações demonstram que a experiência, além de promover o aprendizado matemático, também revelou diferentes dinâmicas de interação entre os alunos. Enquanto a competitividade excessiva gerou alguns desafios de interação e comportamento, a colaboração foi um fator importante para o aprendizado nas equipes mais equilibradas.

Os momentos de trabalho em equipe favoreceram não apenas o aprendizado dos conteúdos, mas também o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como a cooperação e o respeito às regras. Assim, os jogos se mostraram um recurso promissor tanto para o ensino de Matemática quanto para o fortalecimento das relações interpessoais em sala de aula.

6.3.1 Jogo 1: aplicação do Multiquebra-cabeça

No Multiquebra-cabeça, composto por envelopes contendo as tabuadas de 2 a 9, a equipe vencedora é aquela que resolve corretamente os dois envelopes, cada um com uma tabuada diferente. No final da montagem, um juiz confere, pela tabuada, se todas as peças estão montadas de forma correta (Figura 30). As professoras observaram que os alunos demonstraram facilidade em entender as regras e executar as tabuadas dos números menores (2, 3, 4 e 5).

No entanto, mesmo para esses fatos básicos, uma boa parte dos alunos precisaram usar suporte visual, como contar com os dedos, somar as parcelas iguais ou adicionar de 1 a 1 até chegar ao resultado. Algumas equipes ainda precisaram consultar a tabuada que compõe a Caixamática para completar a montagem das peças.

Figura 30 – Aplicação do Multiquebra-cabeça



Fonte: Autora (2024).

Na turma da professora P3, uma equipe tinha um aluno que recebia suporte de mediadora escolar. Para garantir sua participação ativa, a professora, em parceria com a mediadora, adaptou a estratégia do jogo. Enquanto montavam as operações (multiplicação – 3×6 e adição – $6 + 6 + 6$ parcelas iguais), o referido aluno tinha a responsabilidade de encontrar e colocar o produto correspondente (18), contribuindo com o resultado, já que uma de suas habilidades era o cálculo mental. Essa adaptação permitiu que ele participasse do jogo de forma integrada e colaborativa, garantindo sua inclusão no desenvolvimento da atividade (Figura 31).

Figura 31 – Multiquebra-cabeça com mediação escolar (T3)



Fonte: Autora (2024).

Essa adaptação durante a aplicação do Multiquebra-cabeça evidencia a importância de um ensino inclusivo e colaborativo, que respeita o ritmo e as necessidades de cada aluno. O envolvimento ativo dos estudantes, com suporte quando necessário, favoreceu a compreensão dos conceitos matemáticos e fortaleceu o trabalho em equipe. As professoras notaram uma evolução no comportamento dos alunos, que, após a resolução do primeiro envelope, mostraram-se mais engajados e conectados como grupo, o que reforça o potencial dos jogos pedagógicos para o desenvolvimento cognitivo e social.

6.3.2 Jogo 2: aplicação do Dominó da Multiplicação

No Dominó da Multiplicação os alunos devem formar uma trilha conectando os lados das peças com multiplicações aos seus produtos, ou vice-versa. As professoras relataram que, apesar das orientações iniciais, muitos discentes enfrentaram dificuldades durante a execução do jogo. Em todas as turmas, houve ao menos dois grupos nos quais foi preciso retomar as regras e intervir, além de utilizar a tabuada (Figura 32).

Figura 32 – Aplicação do Dominó da Multiplicação com intervenção da P3

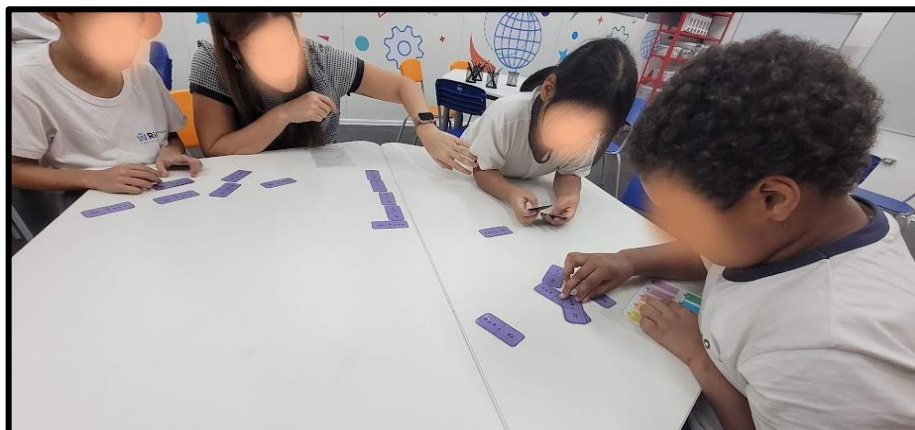


Fonte: Autora (2024).

As professoras observaram que alguns alunos, além de não terem memorizado os fatos básicos, também enfrentavam dificuldades em identificar a relação inversa entre a operação e seu resultado. As professoras observaram que, quando um lado da peça mostrava uma operação, como 3×4 , os alunos conseguiam encontrar o produto, com a ajuda da tabuada, no caso, 12. No entanto, quando o lado da peça apresentava o produto, eles tinham dificuldade em associá-lo à operação correspondente.

A professora P1 relatou que muitas vezes os alunos tinham a peça com a operação correta, mas não conseguiam associá-la ao produto, por isso perdiam a vez. A Figura 33 ilustra um momento de apreensão entre os jogadores que não conseguiam associar a peça a nenhum dos lados.

Figura 33 – Dificuldades no Dominó da Multiplicação (T1)



Fonte: Autora (2024).

Aqueles que conseguiram concluir demonstraram euforia e felicidade pela vitória conquistada, como mostra a Figura 34, das alunas da turma T1 com as últimas peças na mão para concluir o jogo.

Figura 34 – Momento antes da conclusão da trilha do dominó (T1)



Fonte: Autora (2024).

Em resumo, o Dominó da Multiplicação revelou desafios significativos para os alunos. Apesar das dificuldades iniciais, o entusiasmo demonstrado pelos discentes que conseguiram concluir o jogo destaca o potencial motivador da atividade. Ajustes futuros nas estratégias de ensino e nos recursos utilizados podem ajudar a maximizar a compreensão e o engajamento deles, garantindo jogadas e momentos de aprendizado mais produtivos.

6.3.3 Jogo 3: aplicação da Trilha do Dobro

O jogo na Trilha do Dobro, segundo os relatos das professoras, despertou alto nível de engajamento e participação nos alunos. Elas destacaram que a relação entre o conceito de “dobro” e a tabuada do 2 contribuiu para a agilidade dos lances dos jogadores. Conforme observado pela professora P1, as regras estavam mais claras e os discentes internalizaram de forma rápida (Figura 35).

Figura 35 – Professora P1 explicando as regras do jogo Trilha do Dobro



Fonte: Autora (2024).

A professora P3 destacou o interesse dos alunos pelo dado de 10 faces (Figura 36), que permite realizar operações dobrando números de 0 a 9. A professora P2 notou que, embora a tabuada fosse do 2, alguns alunos ainda precisavam contar nos dedos, somando de 2 em 2, para descobrir o resultado da jogada do dado. Além disso, ela observou que, na maioria das vezes, eles não realizavam o cálculo mental para adicionar o dobro da pontuação do dado à numeração da casa onde estavam, preferindo contar manualmente de 1 em 1 na própria trilha (Figura 36).

Figura 36 – Dado de faces: Trilha do Dobro



Fonte: Autora (2024).

As professoras observaram que, em todas as turmas, os alunos jogaram mais de uma rodada; e que nas turmas T1 e T2 eles foram desafiados a realizar uma rodada triplicando o valor dos dados, o que aumentou a empolgação e a velocidade do jogo. Foi a única trilha em que os grupos fizeram múltiplas rodadas, destacando o entusiasmo e a compreensão dos discentes ao longo da atividade.

Figura 37 – Aplicação da Trilha do Dobro



Fonte: Autora (2024).

A Trilha do Dobro revelou-se muito promissora para o ensino dos fatos básicos da multiplicação, pois proporcionou um ambiente de aprendizado dinâmico e divertido. A facilidade com que os estudantes relacionaram o conceito de “dobro” à tabuada do 2 contribuiu para um progresso rápido e confiante ao longo da trilha.

O uso do dado de 10 faces trouxe um elemento de novidade que manteve o interesse elevado. O fato de os grupos terem jogado várias rodadas demonstrou não apenas o interesse dos alunos, mas também o potencial desse tipo de atividade lúdica para reforçar o aprendizado de conceitos matemáticos de maneira prática.

6.3.4 Etapa 4 – Questionário final e roda de conversa

A última etapa da aplicação da pesquisa aconteceu por meio do questionário final (Apêndice B) e a roda de conversa. O questionário buscou compreender a percepção das professoras sobre a dinâmica dos jogos aplicados e as dificuldades enfrentadas pelos alunos ao longo do processo. A roda de conversa teve como objetivo compartilhar a experiência e analisar a eficácia no ensino dos fatos básicos da multiplicação com o uso dos jogos com alunos do 4º ano (Figura 38).

Figura 38 – Última roda de conversa e questionário final



Fonte: Autora (2024).

Após sete encontros, na última roda de conversa, era possível perceber as docentes envolvidas de forma positiva no processo de pesquisa, oferecendo contribuições importantes. Elas reconhecem que ainda há grandes dificuldades na memorização dos fatos básicos por parte de seus alunos, porém notaram que eles demonstraram maior facilidade nas tabuadas do 2 e do 5.

A professora P2 citou que “os alunos não enxergam a importância desse conhecimento para vida deles. É como se tivessem uma preguiça mental”. Outro aspecto de apreensão citado durante a roda de conversa foi a perda de tempo na

organização da turma para jogar, devido à indisciplina e à agitação dos estudantes, o que dificultou inicialmente a execução das atividades. A professora P1 afirmou que “os alunos não seguem regras, isso dificulta a aprendizagem na Matemática”.

Essa última etapa evidenciou tanto os benefícios quanto os desafios do uso dos jogos da Caixamática no ensino da multiplicação. As discussões na roda de conversa também destacaram preocupações com a falta de engajamento de alguns alunos e as dificuldades geradas pela indisciplina, que consome tempo na organização das atividades. Esses pontos reforçam a importância de continuar refletindo e revendo abordagens pedagógicas que favoreçam a aprendizagem e minimizem os déficits encontrados.

7 ANÁLISE DE DADOS

Este capítulo apresenta a análise dos dados, organizados com base nas principais categorias identificadas e agrupados conforme temas recorrentes e relevantes observados ao longo da pesquisa. As informações foram coletadas por meio de um questionário inicial (Apêndice A), diário de bordo da pesquisadora, rodas de conversa com as docentes durante os encontros da oficina de jogos e questionário final (Apêndice B).

As respostas coletadas foram analisadas por meio da Análise de Conteúdo, utilizando a categorização proposta por Bardin (2011). A escolha dessa abordagem justifica-se pelo objetivo de compreender as percepções dos professores sobre a Caixamática. Essa metodologia busca validar as interpretações individuais de um texto, transformando-as em compreensões generalizáveis. De acordo com a autora, a análise não se limita à leitura superficial, mas aprofunda-se no conteúdo latente, revelando significados ocultos e estruturas que podem confirmar ou questionar as hipóteses iniciais sobre as mensagens analisadas (Bardin, 2011).

A análise temática, em particular, foi empregada para interpretar respostas a questões abertas e expressões como as utilizadas nesta pesquisa. O tema é uma unidade essencial para analisar opiniões, valores, atitudes e crenças em estudos dessa natureza. Esse método identifica os sentidos presentes na comunicação e avalia a relevância de um tema com base na frequência de sua aparição.

7.1 Jogos e Ludicidade

No questionário inicial, aplicado no primeiro encontro da oficina “Matemática fora da Caixa”, foi realizado um levantamento dos conhecimentos e experiências prévias das professoras sobre jogos por meio da pergunta: “Como você definiria a aprendizagem baseada em jogos?”. A Professora P1 respondeu: “Aprendizagem lúdica, dinâmica e que permite a troca de experiências entre alunos”. A Professora P2 limitou-se a afirmar que é “interessante e divertida”. A Professora P3, por sua vez, afirmou que: “É uma aprendizagem que traz o lúdico para facilitar a sistematização dos conteúdos de maneira que a aquisição da matéria seja mais prazerosa para o aluno e faça mais sentido”.

Na resposta da professora P1 é possível perceber sua compreensão sobre a importância da interação entre os alunos no processo de aprendizagem com jogos. Esse pensamento vai ao encontro da ideia defendida por Santos (2016), que vê o brincar como uma oportunidade para ampliar habilidades como socialização, motivação e criatividade, aspectos que reforçam o valor da ludicidade no contexto escolar.

A professora P2 destacou a diversão como característica dessa metodologia de ensino. De acordo com Garcez (2023), muitas vezes a ludicidade foi subestimada, mas sua importância tem sido reconhecida por proporcionar motivação, aspecto que desperta o prazer na aquisição dos conhecimentos. Por fim, a professora P3 apresentou uma definição mais detalhada quando afirmou que a ludicidade facilita a aprendizagem de conceitos. Essa percepção é defendida por Santos (2010), que atribui à ludicidade um papel pedagógico importante, capaz de transformar o espaço escolar em um espaço de descoberta, curiosidade e com participação ativa dos alunos, elementos essenciais para a construção do conhecimento.

Quando questionadas sobre a contribuição dos jogos na aprendizagem, as três professoras revelaram que o prazer e a ludicidade favorecem a aprendizagem, pois envolvem os alunos e, de acordo com a professora P2, “a aprendizagem flui melhor”. A professora P3 destacou que a “ludicidade pode ajudar a fazer mais sentido, a dinâmica do jogo deixa a Matemática mais prazerosa e, dessa forma, mais fácil de compreender”.

As professoras reconhecem nos jogos um caminho possível para melhorar o desempenho e o interesse dos alunos em sala de aula. A combinação de prazer e aprendizagem cria um ambiente apropriado para o desenvolvimento cognitivo, emocional e social. Dessa forma, segundo as participantes, os jogos favorecem a compreensão de conteúdos mais desafiadores, como a Matemática, com possibilidade de superar o medo e a rejeição que essa área carrega historicamente.

A visão das professoras converge com o objetivo desta pesquisa, pois entendem que o jogo, além de ser um recurso lúdico, desempenha um papel promissor na aprendizagem, desenvolvendo tanto competências acadêmicas quanto habilidades emocionais e sociais. Como destaca Santos (2010), ensinar com ludicidade significa adaptar as práticas pedagógicas às necessidades dos alunos, equilibrando os objetivos educacionais com o prazer que o brincar oferece.

7.2 Formação e prática no uso de jogos

As professoras P1, P2 e P3 revelaram diferentes níveis de pré-disposição para o uso de jogos. Essa postura deriva, em parte, da formação sobre jogos, entendimento sobre suas contribuições e prática para a aprendizagem.

Das três professoras, apenas a P1 relatou não ter participado de nenhuma formação específica sobre o uso de jogos como recurso didático. A P2 participou de uma formação voltada para o uso de jogos como dominós de operações matemáticas e frações, o que demonstra uma familiaridade com o assunto. A P3 fez um curso que abordava metodologias ativas como gamificação e cultura *maker*, demonstrando uma perspectiva inovadora, mas não voltada exclusivamente para jogos.

Na questão “Você já ouviu falar sobre a aprendizagem baseada em jogos?”, todas as professoras afirmaram que sim. Isso demonstra que, apesar das diferenças na formação específica, há um conhecimento prévio sobre GBL entre as três educadoras. De acordo com Bacich e Moran (2018), essa metodologia é cada vez mais presente nas escolas, sendo reconhecida como uma estratégia eficaz para tornar o aprendizado mais dinâmico, interativo e alinhado com a realidade dos alunos. As respostas das professoras confirmam que o uso dos jogos tem sido tema nas discussões pedagógicas.

Antes da aplicação da Caixamática, as docentes falaram sobre suas experiências com a utilização de jogos como recurso pedagógico. A professora P1 relatou que utilizou jogos como “trilha matemática” e “dominó”, e ressaltou que houve envolvimento satisfatório dos seus alunos com esses recursos. Mesmo não tendo formação anterior em jogos, ela reconhece os benefícios da ludicidade como um recurso pedagógico para engajar os estudantes na aprendizagem.

A professora P2 utilizou jogos como "dominó das operações" e frações em suas aulas. A P3 citou o uso dos jogos como "jogo da memória", "bingo" e "dominó". A pré-disposição das docentes para o uso de jogos varia conforme sua formação e experiência, mas todas reconhecem o valor desse recurso pedagógico.

7.3 Práticas lúdicas no ensino da Matemática

Ao serem questionadas sobre os recursos adotados para o ensino da Matemática, as docentes afirmaram que utilizam livros didáticos, exercícios no

caderno, aulas expositivas e material concreto como recursos principais. As professoras P1 e P3 mencionaram que fazem uso de jogos físicos em suas práticas pedagógicas. Em um dos primeiros encontros da oficina, P2 revelou que prefere utilizar métodos tradicionais, pois acredita que essa abordagem permite que os alunos aprendam de maneira mais eficaz, assim como ocorria no passado.

Embora os jogos sejam mencionados, é perceptível que o livro didático e a aula expositiva predominam nas três turmas. Soares (2019) destaca que, com o surgimento de novas tecnologias e métodos de ensino, como a gamificação e a aprendizagem baseada em jogos, há uma necessidade crescente de inovar as práticas pedagógicas. No entanto, as respostas indicam uma permanência dos métodos tradicionais de ensino, o que pode limitar o impacto da ludicidade na sala de aula.

Na questão “Quais as atividades desenvolvidas nas aulas de Matemática da sua turma possuem características lúdicas?”, a professora P1 mencionou “jogos, brincadeiras e material concreto”. P2 afirmou que “utiliza jogos e brincadeiras” e a P3 citou “jogos de adição, subtração, multiplicação e dominó”.

Com base nas respostas das três professoras sobre suas experiências com jogos no ensino da Matemática, observa-se que todas as adotam, no entanto a aplicação ainda é restrita aos jogos tradicionais.

Sobre a frequência da utilização dos jogos como recurso pedagógico em suas aulas de Matemática, a professora P1 respondeu utilizá-los moderadamente e P2 e P3 afirmaram usá-los muito pouco. Elas reconhecem o valor das atividades lúdicas nas aulas de Matemática, mas suas respostas indicam que essas práticas ainda não estão incorporadas em seus planejamentos pedagógicos.

O uso “moderado” ou “muito pouco” de jogos aponta para a necessidade de uma mudança na abordagem pedagógica, por meio de formações continuadas ou pelo acesso a mais recursos que auxiliem os professores a integrarem a ludicidade no dia a dia.

Ao longo da aplicação da pesquisa, foi possível perceber que o fato de as professoras utilizarem jogos em menor frequência está relacionado à falta de formação mais aprofundada sobre como elaborar e integrar jogos no currículo de Matemática, além da dificuldade de tempo e recursos para a preparação dessas atividades.

7.4 Desafios para o uso de jogos

Desde o começo da oficina de jogos, uma preocupação comum entre as docentes foi o comportamento indisciplinado e agitado de alguns alunos. Durante uma roda de conversa, anterior à aplicação da Caixamática, a professora P2 mencionou que raramente utilizava jogos e brincadeiras, pois tinha o receio de que isso pudesse deixá-los ainda mais dispersos e compromettesse o planejamento da aula. P1 reforçou essa visão e citou que até mesmo formar “uma simples fila” gerava dificuldades em relação à adesão às regras.

As professoras relataram que os alunos têm dificuldades em entender as regras sociais e que suas famílias não oferecem o suporte necessário para essa formação. Sobre essa questão, P1 destacou: “A dificuldade dos alunos em entender e respeitar as regras dos jogos acaba gerando conflitos”. P2 foi sucinta e objetiva quando respondeu “comportamento” como aspecto que compromete a prática de jogos. P3 detalhou suas dificuldades quando citou que “a organização das turmas e a dificuldade de concentração de alguns alunos para compreender a proposta do jogo e de entender que este também é um momento de aprendizagem que necessita de concentração”.

Sobre a organização das turmas, citada como desafio pela professora P3, Grando (2004) destaca a necessidade de uma preparação prévia por parte do professor, tanto no que diz respeito ao tempo quanto à gestão da sala. A autora sugere que ele crie um ambiente favorável, onde as regras sejam seguidas e o foco no aprendizado seja mantido. Isso exige um planejamento cuidadoso, não apenas na seleção dos jogos, mas na preparação dos alunos para entenderem que o momento do jogo também exige concentração e compromisso. A autora destaca que o uso inadequado dos jogos pode levar os estudantes a jogarem sem compreender o objetivo, acarretando a perda da ludicidade devido à gestão equivocada do docente.

Outro desafio destacado pelas professoras foi o uso do celular, que elas veem como um “concorrente”, especialmente em relação aos jogos. De acordo com elas, os alunos estão perdendo o interesse por jogos clássicos, como dama, dominó e memória, em favor dos jogos virtuais.

As respostas das professoras indicam que os desafios relacionados ao uso de jogos nas aulas de Matemática estão, em grande parte, ligados à organização da sala e ao comportamento dos alunos. A dificuldade em seguir regras, manter a concentração e compreender a importância educacional dos jogos mostra que há uma

resistência entre o que é proposto e a forma como os alunos se engajam com essas atividades.

A gestão da sala de aula também surge como ponto crítico e indica que a organização do espaço e do tempo precisa ser planejada de forma cuidadosa para que os jogos auxiliem no processo de aprendizagem.

7.5 Percepção sobre a Caixamática

A aplicação da Caixamática foi realizada por todas as professoras com suas turmas, o que demonstra que ela é viável e adequada para o tempo de aula de 50 minutos. As docentes consideraram os jogos excelentes, e destacaram contribuições socioemocionais, cognitivas e didáticas.

7.5.1 Habilidades socioemocionais e jogos

Uma das preocupações das professoras era a dificuldade de os alunos seguirem regras, pois no dia a dia eles demonstravam resistência em realizar atividades pedagógicas formais. No entanto, eles surpreenderam na questão de participação, tamanha empolgação estavam para jogar. O aceite das regras demonstrou o desenvolvimento da autodisciplina, da organização e da gestão do tempo.

A professora P1 relatou que os alunos ficavam felizes quando acertavam e ficavam sempre ansiosos pela próxima jogada na Trilha do Bem. Ela citou a fala de um aluno quando estavam montando as peças do Multiquebra-cabeça: “Olha, consegui resolver! Vamos para a próxima!”. Por outro lado, quando havia erros, os colegas apresentavam comportamentos que demonstraram cooperação e empatia.

A professora P1 acrescentou que “os jogos foram de muita valia, pois possibilitaram tanto o desenvolvimento do raciocínio-lógico matemático, na questão da multiplicação, quanto a interação/socialização entre os alunos”.

A professora P2 destacou que “A turma se interessou bastante e participou ativamente”. Segundo P3, os poucos conflitos que ocorreram foram resolvidos com uma rápida conversa, pois ninguém queria perder a oportunidade de vivenciar aquele momento lúdico e de aprendizagem.

A professora P3 mencionou, também, que “os jogos foram bons para ajudar a compreensão da multiplicação de forma lúdica e prazerosa. Achei interessante

também para os alunos incluídos que participaram ativamente do jogo”. Nessa turma, houve necessidade de adaptações na dinâmica do jogo, pois uma das equipes tinha um aluno com necessidades específicas. Os outros alunos mostraram uma atitude de acolhimento e respeito, ajudando o colega sempre que necessário. Esses momentos reforçam os laços de amizade e promovem uma vivência da diversidade. O ânimo dos estudantes para jogar com adaptações não foi alterado, o que mais uma vez demonstrou empatia e colaboração entre os membros da turma, proporcionando um ambiente dinâmico e inclusivo.

Na roda de conversa final, ficou evidente que, durante a aplicação dos jogos da Caixamática, não houve temor, resistência ou recusa dos alunos em participar. Apesar das turmas serem heterogêneas em relação à idade, nível cognitivo e terem alguns alunos com necessidades específicas, todos participaram de forma voluntária.

Esse fato demonstrou o potencial deste produto educacional no processo de ensino e de aprendizagem, pois contribuiu para diminuir o medo e a rejeição em relação à Matemática. Além disso, o uso dos jogos da Caixamática estimulou o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, até então pouco observadas nos alunos.

7.5.2 Habilidades cognitivas e jogos

Durante a aplicação dos jogos, as professoras tiveram a possibilidade de observar as habilidades cognitivas de seus alunos. Elas avaliaram a experiência de forma positiva, pois conseguiram identificar os alunos que apresentam mais dificuldades no assunto e quais tabuadas seus alunos já tinham memorizado, como a de 2 e 5. Constataram um maior engajamento e motivação dos estudantes em utilizar diferentes estratégias, como o uso dos dedos, contar de 2 em 2, consultar a tabuada para confirmar suas respostas e efetuar com interesse suas jogadas que envolviam os fatos básicos da multiplicação.

Nesse sentido, além da memorização da tabuada da multiplicação, as professoras observaram outras contribuições para o desenvolvimento cognitivo quando mencionaram na roda de conversa que os alunos puderam exercer sua capacidade de raciocínio-lógico, tomada de decisões e planejamento de estratégias para vencer os desafios. Sobre essa habilidade, P2 afirmou que “essa atitude é muito importante, porque eles irão utilizar durante toda a sua vida”.

No Dominó da Multiplicação, a professora P3 relatou que seus alunos tinham dificuldades de relacionar os produtos às multiplicações correspondentes, e precisou fazer intervenções. P1 percebeu que, nesse jogo, alguns discentes não conservavam as informações, mesmo que de forma temporária, como o número de multiplicações corretas ou os resultados das jogadas anteriores, para tomar decisões futuras. Esse aspecto da aprendizagem é importante para lidar com problemas que possuem vários passos ou operações a serem resolvidas.

Essas habilidades cognitivas são importantes não apenas para o aprendizado de Matemática, mas também para o desenvolvimento integral dos alunos, pois prepara-os para lidar com situações que exigem diferentes tipos de raciocínio e comportamento.

7.5.3 Avaliação da Caixamática

No último encontro da roda de conversa, as professoras finalizaram suas colocações sobre a Caixamática com sugestões de melhorias. Não houve registros para o Multiquebra-cabeça. No dominó, a P3 sugeriu iniciar com tabuadas menores ou um dominó para cada tabuada, assim como no Multiquebra-cabeça. Para a Trilha do Dobro, P1 sugeriu “utilizar a trilha para fazer outras multiplicações” e a P3 acrescentou que, com o uso de dois dados, poderia haver a oportunidade de explorar outras multiplicações, além do dobro.

Quando questionadas sobre as regras e orientações para cada um dos jogos, as docentes avaliaram que o Multiquebra-cabeça possui regras satisfatórias e fáceis de seguir. As professoras observaram que os alunos entenderam bem o jogo, pois rapidamente iniciaram suas jogadas após as explicações das regras. Apesar disso, P3 notou que a falta da memorização da tabuada prolongou o tempo de execução na sua turma.

Quanto ao Dominó da Multiplicação, as avaliações foram variadas. P1 e P2 consideraram as regras claras e satisfatórias. P3 teve uma experiência diferente, e descreveu as regras como neutras, pois seus alunos demonstraram dificuldades para entender a alternância entre as peças que tinham a operação e o resultado, o que levou à necessidade de adaptação. A professora citou a necessidade de fazer intervenções na maior parte das equipes durante esse jogo. A clareza e simplicidade

das regras permitiram que as docentes fizessem adaptações simples para eliminar barreiras e possibilitar o envolvimento de todos, de acordo com suas potencialidades.

A Trilha do Dobro foi apontada pelas três participantes como o jogo com regras mais fáceis de seguir e divertido. A P1 afirmou que “as regras e orientações da Trilha do Dobro estavam bem claras”. Em todas as turmas, os alunos pediram para fazer uma segunda rodada, sempre dobrando o valor que saia no dado, tendo a possibilidade de sistematizarem de forma lúdica a tabuada do 2. Nas turmas das professoras P1 e P2, houve uma 3ª rodada, multiplicando o dado por 3.

Esse foi o último jogo aplicado pelas professoras. No último dia da aplicação, elas fizeram uma avaliação final com seus alunos sobre as experiências vivenciadas. P3 relatou que um aluno afirmou que “com os jogos, a gente aprende mais e se diverte”. Muitos discentes perguntaram quando haveria outras aulas com jogos. Essas falas reforçam a contribuição da Caixamática como um recurso lúdico, interativo e educativo.

Uma questão citada pelas professoras na roda de conversa foi a possibilidade de avaliação diagnóstica durante a aplicação, embora esse objetivo não estivesse previsto para a Caixamática. Segundo os relatos das docentes, os jogos permitiram a observação e identificação de maneira prática das dificuldades e conquistas dos alunos em relação aos fatos básicos da multiplicação.

O envolvimento ativo dos alunos e a interação foram pontos fortes, comprovando que a ludicidade pode favorecer a compreensão de conceitos matemáticos. As professoras, a partir de análises próprias e da reação dos alunos, afirmaram ter a percepção que a Caixamática pode auxiliar de forma positiva a memorização dos fatos básicos da multiplicação.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo estimular o desenvolvimento das habilidades relacionadas à multiplicação, utilizando a Caixamática, uma caixa de jogos destinada aos estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental. A motivação para este estudo surgiu diante das dificuldades percebidas pela pesquisadora quando seus alunos realizavam os problemas matemáticos e erravam os cálculos por não terem memorizado a tabuada da multiplicação.

No intuito de obter soluções para este problema, foi definida a seguinte questão: “Como a Caixamática pode auxiliar alunos do 4º ano do Ensino Fundamental na sistematização e memorização dos fatos básicos da multiplicação?”.

A primeira versão da Caixamática foi apresentada na oficina de jogos “Matemática fora da Caixa” com as três professoras participantes desta pesquisa. Nos dois últimos encontros, com a colaboração das docentes, foi confeccionado um protótipo para aplicar nas três turmas.

Os resultados obtidos revelaram uma mudança de atitude e interesse dos alunos durante a realização dos três jogos. Antes da aplicação, havia uma preocupação das professoras com o comportamento e o interesse dos alunos pela atividade. Como foi apresentado na análise de dados, aspectos importantes foram observados em relação ao desenvolvimento de habilidades socioemocionais, tais como: disciplina, motivação, empatia, colaboração, resiliência, gestão do tempo e organização.

As habilidades cognitivas também foram destacadas pelas professoras, pois os alunos, por meio de estratégias pessoais, realizavam suas contas e, ao conferirem os acertos, demonstravam-se motivados para a próxima jogada. Os discentes que apresentavam dificuldades na tabuada da multiplicação levaram mais tempo em suas jogadas, mas não desistiram, mesmo diante da possibilidade do erro.

Em relação à percepção das professoras sobre as potencialidades dos jogos, antes da aplicação, elas acreditavam no potencial desse tipo de recurso, mas não o usavam com frequência. Após a experiência com a aplicação dos três jogos, elas demonstraram uma mudança de postura ao solicitar a continuidade da proposta em encontros futuros no Colaboratório. Esse fato demonstra o reconhecimento das docentes em relação ao potencial da Caixamática em promover a aprendizagem dos seus alunos.

Além disso, o interesse na continuidade do projeto demonstra o alcance de um objetivo não previsto nesta pesquisa: a mudança de postura das professoras. As etapas da aplicação do produto educacional estimularam uma reflexão sobre o uso de métodos tradicionais que reforçam a percepção de que a Matemática é difícil de aprender, e o potencial da ludicidade, que pode favorecer a motivação e o engajamento dos alunos de maneira ativa.

Dessa forma, conclui-se que a pesquisa atingiu o seu objetivo principal e demonstrou o impacto positivo da utilização de metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em jogos, no processo de ensino e aprendizagem da multiplicação para alunos do 4º ano do Ensino Fundamental.

A fim de complementar os achados desta pesquisa, sugere-se como trabalhos futuros estudos que aprofundem a compreensão do impacto positivo que a ludicidade pode ter no ambiente escolar. Outra sugestão é explorar a eficácia da Caixamática num estudo que envolva outras operações, como adição, subtração e divisão, ou de forma simultânea, em diferentes anos e contextos escolares.

Por fim, o estudo reforçou a importância da reflexão docente sobre suas práticas e da adoção de estratégias inovadoras, que, além de desenvolverem as habilidades cognitivas dos alunos, também estimulem habilidades socioemocionais, tão necessárias para a sociedade contemporânea.

REFERÊNCIAS

ALVES, Eva Maria. **A ludicidade e o ensino de Matemática: Uma prática possível.** Campinas: Papirus Editora, 2020.

ANTUNES, Celso. **O jogo e a educação infantil: falar e dizer, olhar e ver, escutar e ouvir.** Petrópolis: Vozes, 2014.

AZEVEDO, Flávio do Valle; JUNIOR, José Jorge da Silva; SANTOS, Rafael Teixeira dos. Aprendizagem baseada em jogos: o uso do dominó para fixação de conteúdo. *In: SIMPÓSIO DE PESQUISA E DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DO UGB*, 8., 2020, Volta Redonda. **Anais [...]**. Volta Redonda: UGB, 2020. Disponível em: <https://revista.ugb.edu.br/index.php/simposio/article/view/2060/1229>. Acesso em: 30 abr. 2024.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2011.

BORGES, Célio José; NEVES, Lizandra Olinda Roberto. O lúdico nas interfaces das relações educativas. **Revista se Pedagogia**, v. 12, 2005.

BRASIL. Fundo Internacional de Emergência das Nações Unidas para a Infância. **Declaração Universal dos Direitos das Crianças.** Brasília: UNICEF, 1959. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/declaracao_universal_direitos_crianca.pdf. Acesso em: 10 set. 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília: Presidência da República, 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 02 jul. 2023.

BRASIL. **Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990.** Estatuto da Criança e do Adolescente. Brasília: Senado Federal, 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm. Acesso em: 21 abr. 2023.

BRASIL. **Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 27833, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 21 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica.** Resolução CNE/CEB n.º 4, de 13 de julho de 2010. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 821, 14 jul. 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/>. Acesso em: 21 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática**. Brasília: MEC, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pró-Letramento - Matemática**. Brasília: MEC, 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/fasciculo_mat.pdf. Acesso em: 30 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Relatório Brasil no PISA 2018-2**. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf. Acesso em: 30 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pisa 2022 Resultados**. Brasília: MEC, 2023. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2022/apresentacao_pisa_2022_brazil.pdf. Acesso em: 30 abr. 2024

BRASIL. Ministério da Educação. **Escalas de proficiência do SAEB**. Brasília: MEC, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/acervo-linha-editorial/publicacoes-institucionais/avaliacoes-e-exames-da-educacao-basica/escalas-de-proficiencia-do-saeb>. Acesso em: 20 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **MEC e Inep divulgam resultados do Saeb e do Ideb 2021**. Brasília: MEC, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/saeb/mec-e-inep-divulgam-resultados-do-saeb-e-do-ideb-2021>. Acesso em: 20 mai. 2023.

CALLEJON, Elisângela da Silva. **O jogo como atividade mediadora da apropriação de conteúdos matemáticos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2022 Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2022.

CARVALHO, Carlos Vaz de. Aprendizagem baseada em jogos. *In*: WORLD CONGRESS ON SYSTEMS ENGINEERING AND INFORMATION TECHNOLOGY, - COPEC, 2., 2015, Porto. **Anais [...]**. Porto: COPEC, 2015. Disponível em: <https://copec.eu/congresses/wcseit2015/proc/works/40.pdf>. Acesso em 10 abr. 2024.

DANI, Vera Lúcia; GUZZO, Sandro Marcos. A tabuada no contexto escolar: o processo de ensino aprendizagem a partir do material manipulável e dos jogos pedagógicos. **Cadernos PDE**, Governo do estado do Paraná, v. 1, 2013.

DE LUCENA, Regina Ferreira; CÓRIA-SABINI, Maria Aparecida. **Jogos e brincadeiras na educação infantil**. Campinas: Papyrus Editora, 2012.

FARDO, Marcelo Luis. **A gamificação como estratégia pedagógica**: estudo de elementos dos *games* aplicados em processos de ensino e aprendizagem. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.

FELICETTI, Vera Lucia; GIRAFFA, Lucia Maria Martins. **Matofobia**: infelizmente uma realidade escolar. Como evitar isto? Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: PUCR, 2007.

FELICETTI, Vera Lucia; GIRAFFA, Lucia Maria Martins. **Aprendizagem Matemática e a relação entre formação docente, práticas metodológicas e matofobia**. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: PUCRS, 2011. Disponível em: https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/513/109. Acesso em: 30 abr. 2021.

FORTUNA, Tânia Ramos. Sala de aula é lugar de brincar? *In*: XAVIER, M. L. F.; DALLA ZEN, M. I. H. (org.) **Planejamento**: análises menos convencionais. Porto Alegre: Mediação, 2000. p. 147-164.

FORTUNA, Tânia Ramos. Jogo em aula: recurso permite repensar as relações de ensino-aprendizagem. **Revista do Professor**, Porto Alegre, v. 19, n. 75, p. 15-19, jul./set. 2003. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/179315/001069216.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2023.

FORTUNA, Tânia Ramos. Brincar é aprender. *In*: GIACOMONI, Marcello Paniz; PEREIRA, Nilton Mullet. **Jogos e ensino de História**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2018. p. 47-70.

GARCEZ, Érica Sandoval. **Trilha Matemática**: um recurso lúdico no processo de ensino e aprendizagem nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2023.

GARCIA, Janaina Pires. Breve percurso histórico para pensar a questão dos PCN's na educação Brasileira. **Educação Pública**, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/11/7/breve-percurso-histoacuterico-para-pensar-a-questatildeo-dos-pcns-na-educaccedilatildeo-Brasileira>. Acesso em: 22 abr. 2023.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

HOLETZ, Melissa Samanta. **Utilizando a gamificação e a metodologia de ensino de Singapura para trabalhar com as operações matemáticas básicas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias Instituição de Ensino) – Centro Universitário Internacional, UNITER, 2020.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens**: o jogo como elemento de cultura. Tradução João Paulo Monteiro. 6 ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.

ISAACS, Steven. The difference between gamification and game-based learning. **ASCD**, 2015. Disponível em: <http://inservice.ascd.org/the-difference-between-gamification-and-game-based-learning/>. Acesso em: 10 abr. 2024.

KAMII, Constance; LIVINGSTON, Sally J. **Desvendando a aritmética**: implicações da teoria de Piaget. Campinas, SP: Papirus, 1995.

KRAFTA, Lina. **Gestão da informação como base da ação comercial de uma pequena empresa de TI**. 2007. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/8637>. Acesso em: 02 set. 2024.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O Brincar e suas Teorias**. São Paulo: Cengage Learning, 1997.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida (org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O Jogo e a Educação Infantil**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

LIMA, Gabriel Loureiro; MARANHÃO, Maria Cristina S. de A. O caso da memorização de tabuadas de multiplicação. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 1, n. 1, 2014.

LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática**. 3 ed. São Paulo: Autores associados, 2006.

MOREIRA, Herivelto; CALEFFE, Luiz Gonzaga. **Metodologia da pesquisa para professor**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

NÜRNBERG, Joyce. **Tabuada**: significados e sentidos produzidos pelos professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Criciúma, Santa Catarina, 2008.

OLIVEIRA, Helena Dória Lucas de. As tabuadas de multiplicação: necessidade de praticar, importância de saber. *In*: ANDRADE, Sandra dos Santos; NUNES, Marília Forgearini; PICCOLI, Luciana (Org.). **Ensino remoto**: alguns temas emergenciais para uma prática pedagógica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. São Paulo: Pimenta Cultural, 2021. p. 77-89.

PALHA, Guilherme da Silva. **Serious Games**: abordagem conceitual da aprendizagem baseada em jogos no ensino de Ciências. 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2022.

PALHA, Guilherme da Silva; CAMARGO FILHO, Paulo Sergio de; LABURÚ, Carlos Eduardo. Aprendizagem baseada em jogos e serious games – uma multiplicidade de fenômenos educacionais no verbo jogar. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, v. 11, n. 4, p. 253-271, 2021.

PAPERT, Seymour. **Logo**: Computadores e Educação. São Paulo: Brasiliense S.A, 1998.

PINHEIRO, Igor Luiz Doria. **O que os indicadores dizem sobre a evolução do cenário educacional no Brasil**: perspectivas a partir da avaliação PISA na área de Matemática. Mestrado (Dissertação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Formação de Professores, 2021.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. Tradução Eric Yamagute. São Paulo: Editora Senac, 2012.

RAMOS, Ester Mendonça. **Os Jogos no ensino da Matemática nos Anos Iniciais e as reverberações na prática de uma professora pesquisadora**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) – PUC de Campinas, 2020.

RAU, Maria Cristina Trois Dorneles. **A Ludicidade na Educação**. Curitiba: Ibpex, 2007.

RIO DE JANEIRO. Secretaria Municipal de Educação. **Currículo Carioca Matemática**. Rio de Janeiro, 2020.

RODRIGUES, Dirce Lurdes Pires. **A tabuada em diferentes tempos pedagógicos: do ensino ativo para a escola ativa**. 2015. Dissertação (Mestrado) – Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Guarulhos, 2015.

SANTOS, Santa Marli Pires dos. **O brincar na escola**: metodologias lúdico-vivenciais. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

SANTOS, Roberto. **Educação e ludicidade**: fundamentos para uma prática pedagógica lúdica e inclusiva. São Paulo: Editora da Educação, 2016.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia**. 37. ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

SENA, Samara *et al.* Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. **Revista Renote**, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 1-11, 2016.

SILVA, Carla Mariana Rocha Brites da. **Jogos de cartas e resolução de problemas**: uma proposta pedagógica como o 1º ano do Ensino Fundamental. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, 2021.

SIMAS, Debora Cristina Vieira de *et al.* Cadê o território que tava aqui? O Currículo Carioca da SMERJ dilemas e perspectivas. *In*: ENANPECE – ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM GEOGRAFIA, 15., 2023, Palmas. **Anais** [...]. Palmas: UFT, 2023. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enanpege/2023/TRABALHO_COMPLETO_EV187_MD6_ID2445_TB592_27112023190105.pdf. Acesso em: 04 mai. 2024.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco *et al.* **Cadernos do mathema**: jogos de matemática de 1º a 3º ano. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SOARES, Renan da Cruz Padilha. **Jogar para motivar e viver a história**: sequência didática baseada em jogos e gamificação. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica) – Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2019.

SOUSA, Lucas Menezes de *et al.* **O ensino da tabuada de multiplicação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**: uma análise sob a perspectiva do contrato didático. 2023. Monografia (Graduação em Pedagogia) – Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, 2023. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/riufcg/31468/LUCAS%20MENEZES%20DE%20SOUSA.%20MONOGRAFIA%20PEDAGOGIA.%20CFP%202023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 jul. 2024.

STAREPRAVO, Ana Ruth. **A multiplicação na Escola Fundamental I**: análise de uma proposta de ensino. 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. DOI: 10.11606/T.48.2010.tde-13092010-125231

THIOLLENT, Michael. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA DOCENTES

Caro(a) professor(a),

Você está recebendo o questionário de uma pesquisa acadêmica em desenvolvimento no Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Práticas de Educação Básica.

O questionário tem o objetivo de obter informações sobre seu perfil profissional, bem como sua atuação profissional. Não é necessária a identificação. As informações servirão exclusivamente para esta pesquisa e serão mantidas em sigilo. A sua contribuição é de fundamental importância.

Muito obrigada pela cooperação!

Adriana Marques Sampaio

1. Qual é a sua formação acadêmica?
 - Bacharelado em Pedagogia
 - Licenciatura em Pedagogia
 - Bacharelado em outra área: _____
 - Licenciatura em outra área: _____
 - Outros. Especifique: _____

2. Você cursa ou já cursou algum curso de pós-graduação? Em caso positivo, assinale abaixo e informe o nome do curso.
 - Especialização _____
 - Mestrado _____
 - Doutorado _____

3. Há quanto tempo você é professor?
 - Menos de 2 anos
 - Entre 2 e 5 anos
 - Entre 6 e 10 anos
 - Entre 10 e 15 anos
 - Mais de 15 anos

4. Há quanto tempo você atua no 4º ano? _____

5. Quais as atividades desenvolvidas nas aulas de Matemática da sua turma possuem características lúdicas?

6. Que recursos didáticos você utiliza em sua prática pedagógica para o ensino da Matemática?

Livro didático

Aula expositiva

Exercício no caderno

Fichas

Músicas

Jogos físicos

Jogos virtuais

Material concreto

Outros:

7. Você já participou de alguma formação ou curso sobre o uso dos jogos como recurso didático?

Sim

Não

Em caso afirmativo, descreva o que você aprendeu nessa formação.

8. Você já ouviu falar sobre a aprendizagem baseada em jogos?

Sim

Não

9. Como você definiria a aprendizagem baseada em jogos?

10. Você já utilizou jogos como recurso pedagógico em suas aulas?

Sim

Não

Em caso afirmativo, cite dois jogos que você utilizou e como foi a experiência?

11. Você utiliza o jogo com ferramenta educacional nas aulas de Matemática?

Nunca

Frequentemente

Raramente

Muito Frequentemente

Ocasionalmente

12. Você acredita que os jogos podem ser uma ferramenta eficaz para o ensino?

Sim

Não

Por quê?

13. Você considera que existem desafios para utilizar jogos em suas aulas de Matemática? Em caso afirmativo quais são eles?

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA CAIXAMÁTICA – PROTÓTIPO

Caro(a) professor(a),

Você está recebendo um questionário de uma pesquisa acadêmica em desenvolvimento no Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Práticas de Educação Básica.

O questionário tem o objetivo de obter informações sobre a aplicação da caixa de jogos com seus alunos. Com o objetivo de aprimorar a estrutura do recurso didático, todas as respostas serão analisadas. Não é necessária a sua identificação. As informações servirão apenas para a finalidade desta pesquisa e serão mantidas em sigilo. A sua contribuição é de fundamental importância.

Muito obrigada pela cooperação!

Adriana Marques Sampaio

1. Como você avaliaria a contribuição dos jogos da Caixamática para o ensino da multiplicação em sua turma? Justifique sua resposta.

Excelente

Razoável

Muito bom

Ruim

Bom

2. Você conseguiu usar todos os jogos? Assinale abaixo os jogos que você conseguiu aplicar com a sua turma e informe o tempo que levou para jogar.

JOGO	TEMPO
() Multiquebra-cabeça	
() Dominó da Multiplicação	
() Trilha do Dobro	

3. Como você classificaria as regras e orientações do Multiquebra-cabeça?

- Muito satisfatória e fácil de seguir
- Satisfatória e razoavelmente fácil de seguir
- Neutras / Nem claras nem complicadas
- Um pouco confusa
- Muito confusa /difíceis de compreender

Se você achou que as regras não estavam claras, aponte sugestões para melhorar?

4. Como você classificaria as regras e orientações do Dominó da Multiplicação?

- Muito satisfatória e fácil de seguir
- Satisfatória e razoavelmente fácil de seguir
- Neutras / Nem claras nem complicadas
- Um pouco confusa
- Muito confusa /difíceis de compreender

Se você achou que as regras não estavam claras, aponte sugestões para melhorar?

5. Como você classificaria as regras e orientações a Trilha do Dobro?

- Muito satisfatória e fácil de seguir
- Satisfatória e razoavelmente fácil de seguir
- Neutras / Nem claras nem complicadas
- Um pouco confusa
- Muito confusa /difíceis de compreender

Se você achou que as regras não estavam claras, aponte sugestões para melhorar?

6. Compartilhe suas ideias e sugestões sobre como melhorar os jogos realizados na sua turma oferecidos pela Caixamática.

JOGO	SUGESTÕES
Multiquebra-cabeça	
Dominó da Multiplicação	
Trilha do Dobro	

7. Se houver algum aspecto que você gostaria de comentar e que não tenha sido abordado anteriormente, por favor, sinta-se à vontade para compartilhar suas observações aqui.

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – MAIORES DE IDADE



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
COLÉGIO PEDRO II
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP/CPII



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – MAIORES DE IDADE

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa denominada Que comecem os jogos! A aprendizagem baseada em jogos no ensino da multiplicação nos Anos Iniciais, realizada no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, e que diz respeito à dissertação de mestrado sobre a prática pedagógica da pesquisadora como requisito para obtenção do título de Mestre em Práticas de Educação Básica.

1. OBJETIVO: O objetivo do estudo é favorecer o desenvolvimento das habilidades envolvidas nas situações que envolvam multiplicação, por meio da construção de uma caixa de jogos para alunos do 4º ano do Ensino Fundamental.

2. PROCEDIMENTOS: a sua participação consistirá em responder a um questionário inicial para coleta de informação sobre o seu perfil, suas preferências e conhecimento prévio sobre o tema da pesquisa a fim de contribuir para a produção de atividades. Durante um período de aproximadamente oito semanas, na oficina de jogos, você irá ampliar seus conhecimentos sobre aprendizagem baseada em jogos na Matemática. O objetivo é favorecer o ensino e aprendizagem dos conceitos que envolvem a multiplicação. Após a aplicação de cada jogo, você participará de uma roda de conversa com a pesquisadora para compartilhar as impressões, sugestões e alterações necessárias visando melhorias no objeto de estudo. Um questionário final será aplicado para registro de suas experiências com a caixa de jogos, que será aplicado com seus alunos. Os registros serão feitos através de questionários com questões abertas e fechadas, diário de bordo e roda de conversa.

3. POTENCIAIS RISCOS E BENEFÍCIOS: Toda pesquisa oferece algum tipo de risco. Os riscos desta pesquisa podem ser avaliados como baixos, configurando-se como possível desconforto do professor em responder aos questionários e a participar das rodas de conversas e atividades propostas na oficina de jogo. O pesquisador compromete-se a minimizar os riscos dando suporte pedagógico para solucionar eventuais incômodos que possam vir a ser causados durante a participação dos sujeitos na pesquisa. Você estará seguro que não há obrigatoriedade da participação na pesquisa e que a qualquer momento poderá se desligar da pesquisa. Caso você se sinta incomodado por algum motivo em uma ou mais atividades, você pode procurar a pesquisadora Adriana Marques Sampaio pelo telefone (21) 981063112 ou e-mail adrianasampaio.am@gmail.com.

Por outro lado, são esperados os seguintes benefícios da sua participação na pesquisa: incentivo para criar novos recursos pedagógicos que atendam às necessidades dos alunos, partindo dos conhecimentos e experiências dos docentes; melhoria da prática pedagógica, durante a oficina terão a oportunidade de rever criticamente suas práticas e reconhecer novas abordagens e impacto na aprendizagem do aluno ao envolvê-los de forma ativa e lúdica, despertando o interesse pela matemática, fortalecer a compreensão dos conceitos da multiplicação.

4. GARANTIA DE SIGILO: os dados da pesquisa serão publicados/divulgados em livros e revistas científicas. Asseguramos que a sua privacidade será respeitada e o seu nome ou qualquer informação que possa, de alguma forma, o (a) identificar, será mantida em sigilo. A pesquisadora responsável se compromete a manter os dados da pesquisa em arquivo, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa.

5. LIBERDADE DE RECUSA: a sua participação neste estudo é voluntária e não é obrigatória. Você poderá se recusar a participar do estudo ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar. Se desejar sair da pesquisa você não sofrerá qualquer prejuízo.

Endereço: Campo de São Cristóvão nº 177, prédio da Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura (PROPGPEC), sala 202-B – São Cristóvão – Rio de Janeiro, CEP 20921-903
TEL: 21 3891-0020 – Email: cep@cp2.g12.br
Site: <http://www.cp2.g12.br/blog/cep/cpii/>



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
COLÉGIO PEDRO II
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP/CPII



6. CUSTOS, REMUNERAÇÃO E INDENIZAÇÃO: a participação neste estudo não terá custos adicionais para você. Também não haverá qualquer tipo de pagamento devido a sua participação no estudo. Fica garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, nos termos da Lei.

7. ESCLARECIMENTOS ADICIONAIS, CRÍTICAS, SUGESTÕES E RECLAMAÇÕES: você receberá uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e a outra ficará com a pesquisadora. Caso você concorde em participar, as páginas serão rubricadas e a última página será assinada por você e pela pesquisadora. A pesquisadora garante a você livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências. Você poderá ter acesso a pesquisadora Adriana Marques Sampaio pelo telefone (21) 981063112 ou e-mail: adrianasampaio.am@gmail.com. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Colégio Pedro II (CEP/CPII), situado no Endereço: Campo de São Cristóvão nº 177, prédio da Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura (PROPGPEC), sala 202-B – São Cristóvão – Rio de Janeiro, CEP 29921-903, pelo telefone: 21 3891-0020 ou pelo e-mail: cep@cp2.g12.br

CONSENTIMENTO

Eu, _____ li e concordo em participar da pesquisa.

Assinatura do(a) participante	Data: ___/___/___
-------------------------------	-------------------

Eu, _____ obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido do(a) participante da pesquisa.

Assinatura do(a) pesquisador(a)	Data: ___/___/___
---------------------------------	-------------------

ANEXO B – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
COLÉGIO PEDRO II
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP/CPPII



TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

Título da Pesquisa: Que comecem os jogos! A aprendizagem baseada em jogos no ensino da multiplicação nos anos iniciais

Pesquisador(a) responsável: Adriana Marques Sampaio

Instituição/Departamento: Programa de Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica, vinculada à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II

Telefone: (21) 9810631112

Local da coleta de dados: Ciep José Pedro Varela

A pesquisadora responsável pelo projeto de pesquisa acima referido se compromete a preservar a privacidade dos participantes, cujos dados serão coletados por meio de questionários, diário de bordo e roda de conversa no Ciep José Pedro Varela. A pesquisadora declara que as informações provenientes da pesquisa serão utilizadas única e exclusivamente para a execução do presente projeto. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima e serão mantidas sob a posse e guarda do(a) pesquisador(a) responsável pelo projeto por um período mínimo de 5 anos. Após este período, os dados serão destruídos.

Nome <u>do(a)</u> pesquisador(a) responsável	Assinatura <u>do(a)</u> pesquisador(a)	Data: ____/____/____
----------------------------------------------	----------------------------------------	-------------------------

|

ANEXO C – CARTA DE ANUÊNCIA



PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Secretaria Municipal de Educação
1ª Coordenadoria Regional de Educação
CIEP José Pedro Varela

Carta de Anuência

Rio de Janeiro, 27 de outubro de 2023.

Venho por meio desta, permitir a realização da pesquisa: **Que comecem os jogos! A aprendizagem baseada em jogos no ensino da multiplicação nos Anos Iniciais** na Escola Municipal José Pedro Varela.

A pesquisadora responsável é a mestranda Adriana Marques Sampaio, CPF 755.524.183- 87, matriculada no Programa de Mestrado Profissional em Práticas da Educação Básica do Colégio Pedro II, campus de São Cristóvão, sob a orientação da professora doutora Márcia Martins de Oliveira - 881.715.157-20.

O projeto está sendo analisado pelas instâncias devidas, estando sua execução condicionada à apresentação do parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa aprovado.

Desta forma, afirma a disponibilidade da instituição para a emissão do parecer, condicionado ao documento do Comitê de Ética.

Respeitosamente,

Elizabeth Ferreira
11/247.871-7

Veronica de A. Ferreira

Veronica de Almeida Ferreira
Diretor Adjunto
12/279.570-6

Contato da escola:

CIEP José Pedro Varela (01.)

R. do Lavradio, 133 – Centro, Rio de Janeiro - RJ, 20230-070 - 21 975998673