

Marcelo Passinho da Silva

**A MATEMÁTICA E JOGOS PEDAGÓGICOS:
ENSINO DAS QUATRO OPERAÇÕES BÁSICAS –
5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Passo Fundo

2024

Marcelo Passinho da Silva

**A MATEMÁTICA E JOGOS PEDAGÓGICOS:
ENSINO DAS QUATRO OPERAÇÕES BÁSICAS –
5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação do professor Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira.

Passo Fundo

2024

CIP – Catalogação na Publicação

S586m Silva, Marcelo Passinho da
A matemática e jogos pedagógicos [recurso eletrônico] :
ensino das quatro operações básicas : 5º ano do ensino
fundamental / Marcelo Passinho da Silva. – 2024
2 MB ; PDF.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e
Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2024.

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Jogos educativos.
3. Ensino fundamental. I. Pereira, Luiz Henrique Ferraz,
orientador. II. Título.

CDU: 372.851

Catalogação: Bibliotecária Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

Marcelo Passinho da Silva

A Matemática e jogos pedagógicos: ensino das quatro operações básicas – 5º ano do Ensino Fundamental

A banca examinadora abaixo, APROVA em 04 de março de 2024, a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa Práticas Educativas em Ensino de Ciências e Matemática.

Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira - Orientador
Universidade de Passo Fundo - UPF

Prof. Dr. Jerônimo Sartori
Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Prof. Dr. Marco Antônio Sandini Trentin
Universidade de Passo Fundo - UPF

RESUMO

Esta dissertação, com o título “A Matemática e jogos pedagógicos: ensino das quatro operações básicas no quinto ano do Ensino Fundamental”, é um trabalho vinculado ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo/RS (PPGCEM/UPF/RS), na linha de pesquisa Práticas educativas em ensino de Ciências e Matemática, sendo que a mesma foi desenvolvida junto a um grupo de professores do município de Curuçá/PA. Também a referida dissertação gerou um Produto Educacional (PE) intitulado “Cartilha para elaboração de jogos, envolvendo as quatro operações matemáticas básicas”. Ambos os trabalhos estarão à disposição, para livre acesso, na página do PPGCEM: <http://www.upf.br/ppgecm> e no portal EduCapes no link: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/870227>. O trabalho desenvolvido teve como objetivo geral avaliar como, através da construção e do uso de jogos pedagógicos, junto a docentes do 5º ano do Ensino Fundamental, pode auxiliar o ensino das quatro operações básicas de Matemática. A dissertação desenvolvida teve aporte teórico em ideias de Lev Vygotsky, Jean Piaget e Kishimoto quando estas se vinculavam a atividade central do trabalho que era a confecção e uso de jogos pedagógicos. A aplicação se deu na forma de oficinas com docentes que trabalham com Matemática, após atividade de sensibilização sobre a temática em algumas escolas do município de Curuçá/PA. A pesquisa desenvolvida foi de cunho qualitativa-analítico e teve como instrumentos de coleta de dados diário de bordo e relatório das atividades desenvolvidas. Os resultados apresentados foram satisfatórios pois os docentes, além de compreenderem o processo de construção dos jogos, para posterior divulgação a outros professores e alunos, evidenciou que são recursos com potencial para auxiliá-los para o ensino das quatro operações básicas de Matemática ao mesmo tempo que possuem grande valia junto ao alunos, para promover nestes, uma aprendizagem consistente sobre o tema ou mesmo auxiliar, em estudantes com lacunas com estas operações, possibilidade de apropriação dos processos operatórios matemáticos de forma diferente ao que comumente é trabalhado nas escolas.

Palavras-chaves: Ensino da Matemática. Produto educativo. Prática pedagógica. Ludicidade.

ABSTRACT

This dissertation, entitled “Mathematics and pedagogical games: teaching the four basic operations in the fifth year of elementary school”, is a work linked to the Postgraduate Program in Science and Mathematics Teaching at the University of Passo Fundo/RS (PPGCEM/UPF/RS), in the line of research educational practices in Science and Mathematics teaching, and it was developed with a group of teachers from the municipality of Curuçá/PA. This dissertation also generated an Educational Product (EP) entitled “Primer for making games involving the four basic mathematical operations”. Both papers will be available for free access on the PPGCEM website: <http://www.upf.br/ppgecm> and on the EduCapes portal under the link: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/870227>. The general aim of the work carried out was to assess how, through the construction and use of educational games, teachers in the 5th year of elementary school can help teach the four basic mathematical operations. The dissertation was based on the ideas of Lev Vygotsky, Jean Piaget and Kishimoto when they were linked to the central activity of the work, which was the making and use of educational games. It was applied in the form of workshops with teachers who work with mathematics, following awareness-raising activities on the subject in some schools in the municipality of Curuçá/PA. The research was qualitative-analytical in nature and used a logbook and reports on the activities carried out as data collection instruments. The results presented were satisfactory because the teachers, as well as understanding the process of building the games, for later dissemination to other teachers and students, showed that they are resources with the potential to help them teach the four basic operations of mathematics, while at the same time being of great value to the students, to promote consistent learning on the subject or even to help students with gaps in these operations, the possibility of appropriating mathematical operative processes in a different way to what is commonly worked on in schools.

Keywords: Teaching Mathematics. Educational product. Pedagogical practice. Playfulness.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - A Tabulando com Passinho | 67 |
| Figura 2 - A Tabuada de Lata..... | 70 |
| Figura 3 - Prancha para ser recortadas em tiras separadas | 70 |
| Figura 4 - Jogo das “Pirâmides das 4 Operações Básicas de Matemática”..... | 73 |

SUMÁRIO

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 8 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 12 |
| 2.1 | Educação em Matemática no Ensino Fundamental I..... | 12 |
| 2.1.1 | <i>O docente no ensino da matemática no Ensino Fundamental I</i> | <i>22</i> |
| 2.2 | Ludicidade como componente de aprendizagem | 26 |
| 2.2.1 | <i>As influências da ludicidade no desenvolvimento do educando.....</i> | <i>32</i> |
| 2.3 | O uso de jogos no ensino de Matemática | 37 |
| 2.3.1 | <i>Estado da Arte: Matemática, Jogos, ludicidade e aplicações ao ensino</i> | <i>44</i> |
| 2.4 | O papel sociointeracionista do professor com a utilização pedagógica de jogos | 51 |
| 3 | METODOLOGIA DA PESQUISA | 58 |
| 3.1 | A pesquisa bibliográfica | 58 |
| 3.2 | O produto educacional | 59 |
| 3.3 | O município de Curuçá: laboratório de pesquisa | 61 |
| 3.3.1 | <i>A abordagem inicial ao laboratório de pesquisa</i> | <i>61</i> |
| 3.3.2 | <i>A reunião com o corpo diretivo e professores de cada escola e seleção dos participantes</i> | <i>62</i> |
| 3.4 | A oficina de produção e desenvolvimento dos produtos educacionais..... | 63 |
| 3.4.1 | <i>A palestra inaugural.....</i> | <i>63</i> |
| 3.4.2 | <i>A oficina: fabricação e funcionalidades pedagógicas do produto educacional</i> | <i>64</i> |
| 3.4.3 | <i>A oficina: a mesa redonda</i> | <i>65</i> |
| 4 | O PRODUTO EDUCACIONAL | 67 |
| 4.1 | O jogo: “Tabulando com Passinho” | 67 |
| 4.1.1 | <i>A “Tabulando com Passinho”: material para a construção do jogo</i> | <i>68</i> |
| 4.1.2 | <i>A “Tabulando com Passinho”: construção do jogo.....</i> | <i>68</i> |
| 4.1.3 | <i>Regras do jogo da “Tabulando com Passinho”</i> | <i>69</i> |
| 4.1.4 | <i>Processo de avaliação dos alunos pelos professores durante o jogo da “Tabulando com Passinho”</i> | <i>69</i> |
| 4.2 | O jogo: “Tabuada na Lata” | 70 |
| 4.2.1 | <i>A “Tabuada na Lata”: material para a construção do jogo.....</i> | <i>70</i> |
| 4.2.2 | <i>A “Tabuada na Lata”: construção do jogo.....</i> | <i>71</i> |
| 4.2.3 | <i>Regras do jogo da “Tabuada na Lata”</i> | <i>72</i> |

| | | |
|------------|--|------------|
| 4.2.4 | <i>Processo de avaliação dos alunos pelos professores durante o jogo da “Tabuada na Lata”</i> | 72 |
| 4.3 | O jogo: “Pirâmides das 4 Operações Básicas de Matemática” | 73 |
| 4.3.1 | <i>“Pirâmides das 4 Operações Básicas de Matemática”</i> : material para a construção do jogo | 73 |
| 4.3.2 | <i>“Pirâmides das 4 Operações Básicas de Matemática”</i> : a construção do jogo | 74 |
| 4.3.3 | Regras do jogo “Pirâmides das 4 Operações Básicas de Matemática” | 75 |
| 4.3.4 | <i>Processo de avaliação dos alunos pelos professores durante o jogo “Pirâmides das 4 Operações Básicas de Matemática”</i> | 76 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES | 77 |
| 5.1 | Os participantes | 77 |
| 5.2 | A produção do produto educacional na oficina pedagógica | 78 |
| 5.2.1 | <i>Os vídeos apresentados durante a oficina</i> | 78 |
| 5.2.2 | <i>Segunda etapa: as experiências na produção individual das peças de cada jogo</i> | 80 |
| 5.2.3 | <i>Terceira etapa: a montagem do produto educacional</i> | 82 |
| 5.3 | A percepção dos participantes por meios das suas declarações informais | 83 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 85 |
| | REFERÊNCIAS | 87 |
| | ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido | 101 |
| | ANEXO B - Documentação fotográfica das oficinas | 102 |

1 INTRODUÇÃO

Este estudo tem por tema o ensino aprendizagem das quatro operações com números naturais no 5º ano do Ensino Fundamental por meio da ludicidade. Observa-se como essencial, o domínio das quatro operações básicas da matemática para todos os alunos até o final do Ensino Fundamental Menor, isto é, o 5º ano. A insuficiência nas habilidades em resolver e elaborar problemas de adição e subtração ou de multiplicação e divisão comprometerá o desempenho do aluno em matemática durante sua vida escolar. No estímulo a aprendizagem de matemática, tem-se no lúdico por meio de jogos uma importante ferramenta pedagógica no processo de ensino-aprendizagem em sala de aula no ensino da matemática.

A escolha do tema “ludicidade por meio de jogos cooperativos”, elegendo jogos cooperativos como ferramenta pedagógica para trabalhar em sala de aula o domínio e ampliação da compreensão das quatro operações matemáticas básicas para turmas do 5º ano do Ensino Fundamental, foi motivada pela observação das aulas ministradas pelo autor deste estudo que leciona em uma escola do Ensino Fundamental Menor em Curuçá, Nordeste do estado do Pará, Norte do Brasil. Justificando que a observação pedagógica da falta de domínio dos alunos na resolução de problemas básicos envolvendo as quatro operações matemáticas básicas nas turmas de 5º ano, fez surgir o interesse em promover uma intervenção pedagógica em sala de aula pelo lúdico, buscando um maior dinamismo, ludicidade e participação capaz de despertar o interesse pelo conhecimento de forma ativa nos alunos.

As dificuldades em Matemática, desde os anos iniciais, não são novidades de literatura científica sobre a disciplina. Os alunos criaram uma aversão pela disciplina de matemática, cultivando uma ideia negativa da disciplina e, “um quarto dos alunos mantém certa ressalva ou resistência para com a Matemática. [...] é preciso inverter a ideia de que os alunos fracassam em matemática porque não gostam dela: na verdade não gostam dela porque fracassam” (SILVA, 2002, p. 129, tradução nossa).

Disso tudo, se extraiu a seguinte problemática: de que forma os jogos lúdicos pedagógicos podem auxiliar no ensino das operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) da Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental?

Diante da problemática levantada nesta pesquisa, se pretende direcionar o seguinte objetivo geral para este estudo: **avaliar como a construção e o uso de jogos pedagógicos, junto a docentes do 5º ano do Ensino Fundamental, podem auxiliar o ensino das quatro operações básicas de Matemática.**

Para tanto, associam-se ao objetivo geral os seguintes objetivos específicos:

- Contextualizar e discutir os conceitos de jogos e de jogos pedagógicos, ensino de Matemática e dificuldades em Matemática;
- Mapear as produções sobre a temática desta pesquisa e estabelecer relações com a pesquisa a ser desenvolvida;
- Elaborar, desenvolver e aplicar um Produto Educacional com docentes do 5º ano do Ensino Fundamental;
- Discutir os resultados obtidos na aplicação do Produto Educacional, relacionando-os com as bases teóricas consultadas.

Neste horizonte, as justificativas deste projeto se lastreiam pelos três pilares essenciais que uma pesquisa científica precisa se ater: o desenvolvimento de nível socioeconômico; o caráter técnico-científica; e a aplicação local e pessoal da autoria. Por se tratar de um estudo de intervenção, como elencado, a seguir apresenta-se o problema que irá direcionar a pesquisa.

Tendo em vista a importância da Matemática, não apenas para o conhecimento científico-tecnológico do educando, mas, sobretudo, para que este obtenha sucesso em suas realizações pessoais, sociais e também coletivas, podendo, como uma possibilidade, melhorar o desenvolvimento socioeconômico local e até nacional.

Com o intuito de compreender o motivo dos problemas dos educandos, se direcionou uma pesquisa de campo, na busca central de coletar dados reais e compreender na prática o desenrolar deste cenário. Em um primeiro momento foi feita uma sondagem informal com os professores que ministram aulas de Matemática em outras escolas na cidade de Curuçá, estado do Pará, Norte do Brasil, nas mesmas modalidades de ensino e mesmos anos. A conclusão das conversas informais com colegas era de que a falta de conhecimento dos alunos sobre as operações básicas era uma realidade presente em todas as escolas de Curuçá.

Essa resposta foi um choque, porém, mais complexa ainda quando colegas concordaram que era comum e estável. Muitos colegas com formação em Matemática ou outras licenciaturas que ministravam aulas no Ensino Fundamental maior ou no Ensino Médio culpavam os colegas das séries iniciais do Ensino Fundamental.

Essa hipótese levantada pelos colegas de atribuírem a causa aos professores do referido nível de ensino foi mais uma preocupação individual, pois, despertou o desejo de descobrir o motivo dessa lacuna tão perceptível na aprendizagem de Matemática dos alunos da cidade de Curuçá.

Nesse horizonte, em conversas informais com os demais professores e professoras que ministram aulas nas séries iniciais do Ensino Fundamental, observou-se que um percentual mais

do que significativo dos interlocutores informais, confessaram não terem habilidade com a disciplina de Matemática, de forma mais aprofundada e, dentre estes, a maioria possui o ensino superior e outros, concluindo.

A partir das conversas informais se teve um diagnóstico empírico que a esmagadora maioria dos professores que ministram aulas na Educação Infantil e Ensino Fundamental I possuem licenciatura em Pedagogia. Tendo apenas uma pequeníssima parcela dos colegas sondados o nível superior em outras áreas diferentes da Pedagogia.

Este primeiro levantamento, de fato substanciou ainda de que forma empírica, ajudando a compreender a situação de quem eram os profissionais da modalidade de ensino que antecedia ao nível em que esta autoria trabalha. Veja-se, aqui, a realidade entrou mais uma vez sobre à luz das concepções literárias, que respondem pela ausência de conhecimento direto e específico ou complexo em Matemática nos professores da Educação Básica (Fundamental), especialmente porque estes tendem a não sentir ou perceber a necessidade de uma formação apropriada nesta disciplina de acordo com as diretrizes legais estabelecidas sobre o âmbito da educação brasileira. As sondagens informais auxiliaram na percepção de que uma das maiores reclamações dos professores em sala de aula é a dificuldade de as crianças do Ensino Fundamental em compreender conteúdos que demandam mais atenção e concentração, e o ensino da Matemática encontra-se entre essas ponderações.

Nesta enseada, o uso de materiais lúdicos, como os jogos, deve contribuir para minimizar esses problemas, uma vez que, é uma forma de compreender os conteúdos com mais facilidade, saindo do ensino convencional que as crianças estão acostumadas a vivenciar no seu dia a dia, fato este também citado pelos profissionais investigados.

Com estas noções, percebeu-se uma lacuna de ensino na cidade de Curuçá/PA, onde esta autoria leciona, respaldando a importância e a justificativa local, bem como também o caráter de fundamentação desta pesquisa.

O ensino da matemática por meio do lúdico para o 5º ano do Ensino Fundamental que, salvo os desvios de série, atende crianças de 8 até 12 anos, enquanto ferramenta pedagógica nas aulas de matemática escolar dispõe de muitas bibliografias e outros materiais tanto em livros físicos como na rede mundial de computadores em portais como, por exemplo, scielo, google acadêmico, publicações acadêmicas e em portais específicos que abrigam artigos e comentários científicos. Dispondo de amplo material de fácil acesso para a escrita do presente Projeto.

Este estudo resultou de uma pesquisa qualitativa intervencionista. A pesquisa será realizada a partir de uma abordagem qualitativa, pois como expressa Bogdan e Biklen (2013, p. 50), “este tipo de estudo foca-se no modo como as definições (as definições que os

professores têm dos alunos, as definições que os alunos têm de si próprios e dos outros) se formam”.

Nesta abordagem, leva-se a uma análise além do quantitativo, o que ocorre na sala de aula, que é um espaço de vínculos humanos e, portanto, subjetivo. Em contrapartida, a pesquisa intervencionista se caracteriza pelo uso de observações, ações em uma situação de campo, experimental e não controlada, em que pese a busca por um resultado de ação realizada (BOGDAN; BIKLEN, 2013; JÖNSSON, 2010).

Tão logo, a natureza da pesquisa possui caráter qualitativo e intervencionista, pois nela serão aplicados três jogos em que serão analisadas as reações dos alunos pela amostragem.

Assim, a presente dissertação se encontra estruturada da seguinte forma: inicialmente são apresentados a delimitação do tema, as justificativas para desenvolver o estudo, o problema da pesquisa, os objetivos e uma breve apresentação da estrutura geral da dissertação.

A seguir, no referencial teórico, destacam-se a investigação da Educação em Matemática no Ensino Fundamental I, a ludicidade como componente de aprendizagem, o uso de jogos no ensino de Matemática e o papel sociointeracionista do professor no ensino via utilização de jogos lúdicos.

Na terceira etapa é apresentada a metodologia da pesquisa, abordando a natureza da pesquisa, a amostra e local de realização, os instrumentos de coleta de dados, os procedimentos de coleta e as etapas da pesquisa; o quarto capítulo apresenta, ainda em fase bastante resumida, o Produto Educacional, que provocou o desenvolvimento da pesquisa, e está distribuído em três momentos, que são a contextualização do Jogo “Tabuada na Lata”, a contextualização do Jogo “Pirâmides das quatro (4) Operações Básicas de Matemática” e a contextualização do Jogo “Tabulando com Passinho”.

A definição da “ludicidade por meio de jogos cooperativos” como a prática metodologia de ensino de matemática para apropriação do conhecimento sobre as operações básicas, eleita neste projeto, surgiu de uma observação que a maioria dos alunos regulares desde a educação infantil tem nas aulas de matemática: “o medo de matemática”.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Através do referencial teórico, se elenca os princípios associados ao processo educativo em Matemática no Ensino Fundamental I, especialmente com atenção para o 5º ano, as influências do jogo no desenvolvimento (cognitivo, social e autorregulatório) do educando, bem como são trazidas as funções centrais do docente no processo de aprendizagem do aluno, mais especificamente do conteúdo matemático das quatro operações básicas.

2.1 Educação em Matemática no Ensino Fundamental I

Nos anos iniciais, a Matemática é de suma importância para os alunos, uma vez que, além de desenvolver o pensamento lógico, ela é fundamental para a construção de conhecimentos em outras áreas. Também, a Matemática dos anos iniciais serve de base para os estudantes nos anos escolares posteriores. Essa importância é destacada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), estabelecidos pelo Ministério da Educação (MEC) ao afirmar:

[...] que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, o seu papel na formação de todas as capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (BRASIL, 1997, p. 25).

Nesta perspectiva, apresentar aos alunos a influência que a Matemática pode ter no cotidiano, ajuda a aproximá-los da disciplina, podendo vê-la como necessária para sua vida. Todavia, o ensino desta, especialmente nos anos iniciais, por muitas vezes, não é desenvolvido corretamente, pois grande parte dos professores não teve uma formação adequada capaz de capacitá-los a utilizar metodologias inovadoras, que vão além das metodologias tradicionais que, comprovadamente, têm se mostrado insuficientes (BORCHARDT, 2015).

Fernandes (2011) aponta que a aprendizagem lúdica é uma abordagem pedagógica que promove o uso de atividades lúdicas para estimular muitos aspectos do desenvolvimento e da aprendizagem das crianças. Nos dias atuais, o tema dificuldade no aprendizado em Matemática no Ensino Fundamental Menor, principalmente com alunos do 5º ano, tem sido objeto de vários estudos como os estudos de Sousa et al. (2012), de Gomes (2019) e de Fonte (2019), os quais visam descobrir as origens dos problemas no ensino e, ao mesmo tempo, propõem metodologias para a mitigação de risco, tal como sala de aula invertida (BERGMANN; SAMS, 2018), uso de jogos colaborativos e educativos e práticas experimentais (SILVEIRA, 2019).

Porém, não se pode abandonar a realidade sobre as dificuldades em Matemática é relativamente corriqueiro, uma vez que grande parte dos estudantes dizem que se trata de uma disciplina extremamente complexa e que muitos não se identificam com ela. Mas, essas dificuldades também podem ocorrer por diversos outros fatores, onde se inserem especialmente as questões psicológicas, mentais e pedagógicas (FERNANDES, 2011).

Geralmente, a disciplina de Matemática é vista como difícil por estudantes. Pensa-se que um dos motivos dessa percepção seja o alto índices de reprovação associado à disciplina, e também uma questão cultural, pois, nota-se que os estudantes já apresentam certa aversão à disciplina, mesmo que ainda não tenham passado por situações que relevem dificuldades. Nesse aspecto Stoica (2015, p. 702) assevera que:

Aprender matemática é considerado difícil pela maioria dos estudantes. Uma das razões é que em classes tradicionais de matemática os estudantes são ensinados pela primeira vez a teoria e, em seguida, eles são convidados a resolver alguns exercícios e problemas que têm mais ou menos soluções algorítmicas usando mais ou menos o mesmo raciocínio e que raramente são conectados com as atividades do mundo real. (tradução nossa).

Tendo a dificuldade de muitos alunos com a aprendizagem de matemática, principalmente no final do Ensino Fundamental Menor, tem-se que o estudo de Carmo e Simionato (2012, p. 319) apud Carmo (2011) aponta que uma das fontes primárias da problemática em ensino de Matemática está diretamente relacionada com uma questão psicológica, à ansiedade que, diante da disciplina, tem uma historicidade “na história escolar do indivíduo, na qual se podem identificar experiências negativas marcantes na tentativa de aprender matemática”.

Os estudos sobre jogos nas aulas de matemática, demonstram que o lúdico como forma de operacionalizar e ensinar Matemática traz à vivência no processo pedagógico de ensino-aprendizagem em Matemática um elemento “motivador”, ampliando as possibilidades de aprendizagem do educando e, também estabelecendo uma relação direta com a atenção, vontade e prazer do aluno em aprender.

Nesse aspecto, Raupp e Grandó (2016, p. 80) asseveram que:

Para que possamos nos utilizar do jogo no processo ensino-aprendizagem da matemática, uma premissa importante a ser considerada é a de que o mesmo deve fazer parte do planejamento, contendo a definição dos objetivos a serem alcançados, quer sejam relacionados aos aspectos cognitivos, afetivos ou sociais.

A observação de Raupp e Grando (2016) tem uma associação direta entre a ludicidade e o prazer, a alegria de brincar. Aspectos psicológicos que tem caráter motivacional e devem ajudar significativamente no processo de ensino-aprendizagem. Trazendo a sala de aula e ensino da matemática para uma Metodologia Ativa, na qual se estabelece uma interação entre aluno e professor, oportunizando ao aluno ir além de espectador e tornando-o responsável e protagonista da sua própria aprendizagem. As dificuldades no ensino da matemática são muito abordadas na literatura e trazem perspectivas metodológicas para contornar estas objeções dos educandos.

O estudo de Bossi e Schimiguel (2020, p. 1), em sua revisão de estado da arte de procedimentos metodológicos a serem adotados em Matemática em face das dificuldades, elencam que “[...] o uso das Metodologias Ativas como estratégia para o ensino da Matemática estimula conhecimentos, incentiva reflexões e desafia os alunos para resolução de problemas”, entendido que Metodologia Ativa compreende-se como uma forma de interação entre aluno e professor onde o aluno vai além de espectador para se tornar o responsável e protagonista da sua própria aprendizagem.

As principais metodologias ativas encontradas, associadas a este caso, foram sala de aula invertida, utilização de vídeos e textos de literatura para representação de problemas matemáticos, estudos de prisma com base em formação tecnológico-científica dos educandos e utilização de oficinas de aprendizagem. Por outro lado, mas nesta mesma linha de abordagem, a pesquisa de Azevedo e Maltempi (2020) elenca o uso de jogos – aqui na vertente digital – como forma de aprendizagem significativa nos estudos.

Por sua vez, torna-se importante mencionar a pesquisa ampla desenvolvida por Barbalho e Coelho (2019, p. 25) sobre metodologia ativa no ensino da matemática que, em meio às revisões de metodologias de ensino mapeadas como sala de aula invertida, lúdico e oficinas de aprendizagem em que o aluno é protagonista, esses estudiosos postularam que “há uma necessidade de novas pesquisas que mostrem as potencialidades da inserção desses métodos em sala de aula”, e que, ao mesmo tempo, evidencia-se um forte despreparo, especialmente de docentes que não são da área, na produção destas tipologias de metodologias.

Os artigos trazidos por Barbalho e Coelho (2019), implicitamente dão indicativos de que pode haver uma parcela dos docentes que atuam na disciplina de Matemática sem a devida qualificação, principalmente até o 5º ano do Ensino Fundamental. Sendo um fato que pode ser verificado na maioria das outras disciplinas, para não dizer que é uma realidade em sua totalidade das disciplinas do Ensino Fundamental Menor, especificamente no Brasil.

Com isto, três questões podem ser pontuadas no que tange ao ensino de Matemática na perspectiva apontada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), em que pese considerar a base das pesquisas mencionadas no Ensino Fundamental I. A primeira delas é que as dificuldades de aprendizagem são globais, massificadas e se encontram em quase todas as salas de aula no Brasil; a segunda delas é que há uma gama de proposição de metodologias contemporâneas e inovadoras para ajudar no ensino de Matemática; e a terceira é a tácita observação indicada pela literatura no que tange à dificuldade dos docentes – especialmente aqueles que não têm formação em Matemática – de ensinar e reconhecer abordagens pedagógicas para a sala de aula na disciplina.

Com tais argumentações, esta pesquisa faz a opção de investigar e elaborar uma proposta de intervenção no ensino da Matemática, tendo o jogo de natureza pedagógica como elemento, como estratégia para potencializar a aprendizagem de forma significativa das quatro operações básicas da Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental. Nesse horizonte, a ludicidade permeará a proposta e direcionará a pesquisa.

O tema “ludicidade por meio de jogos cooperativos”, no contexto das quatro operações básicas de matemática escolar para alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, se apresenta com significativa relevância e grande importância para reafirmação de todas as etapas da educação no ensino fundamental menor, pois com base na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDBE - 9.394/96) e especificamente, em relação ao ano final do Ensino Fundamental Menor, dentre os objetivos educacionais definidos nas Diretrizes Curriculares Nacionais, destaca-se a compreensão, resolução e elaboração de problemas de adição e subtração e, de multiplicação e divisão associando-as aos valores basilares da sociedade, de forma a desenvolver nos alunos a capacidade de aprendizagem com objetivo de gerar a aquisição de habilidades e conhecimentos matemáticos básicos.

A habilidade do domínio das operações básicas de matemática enquanto elemento curricular, se apresenta harmônica ao tema “ludicidade por meio de jogos cooperativos”, sendo um componente capaz de compor o mosaico do planejamento da escola com base nas Diretrizes Curriculares da Escola e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que tematiza e reflete sobre as “brincadeira e jogos” em suas múltiplas formas.

Ainda na perspectiva da BNCC, há a necessidade de elencar no planejamento escolar ludicidade como expressão de uma das “brincadeiras e jogos”, nas múltiplas dimensões do conhecimento matemático das operações básicas. Pois, dimensões como a experimentação; o uso e apropriação; a fruição; a reflexão sobre a ação; a construção de valores; a análise; a compreensão; e o protagonismo comunitário trazidos na BNCC contemplam à docência e a

pesquisa, ampliando o conhecimento sobre as práticas gerais de forma integrada para a ensino da Matemática na série final do Ensino Fundamental menor. Sempre destacando a natureza vivencial e subjetiva de cada aluno, bem como o meio cultural, econômico e social que esse aluno está inserido.

Em relação a dificuldade dos alunos com a Matemática, cursando o Ensino Fundamental Menor, de forma quantitativa o governo federal do Brasil por meio do Ministério da Educação (MEC) atestou na Política Nacional de Alfabetização (PNA) de 2019 que:

Segundo os resultados da Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA), de 2016, 54,73% de mais de 2 milhões de alunos concluintes do 3º ano do ensino fundamental apresentaram desempenho insuficiente no exame de proficiência em leitura. [...] 54,46% dos estudantes tiveram desempenho abaixo do adequado em matemática, o que significa que não eram capazes, por exemplo, de calcular adição de duas parcelas com reagrupamento, nem de associar o valor monetário de um conjunto de moedas ao valor de uma cédula (BRASIL, 2019 p. 10).

Em relação apenas ao processo de ensino-aprendizagem da geometria nos anos do Ensino Fundamental Menor, Santos (2010, p. 13) apud Lorenzato (1995) asseverou que:

Essa lamentável realidade confirma-se, também, em outra pesquisa. O Prof. Dr. Sérgio Lorenzato, em seus estudos realizados, em 1993, com 255 professores de 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental, que tinham cerca de 10 anos de experiência de magistério, buscou submetê-los a 8 questões propostas por alunos sobre Geometria Plana Euclidiana (conceitos de ângulo, paralelismo, perpendicularismo, círculo, perímetro, área e volume). Como resultados da pesquisa, foram obtidas 2040 respostas erradas, isto é, o máximo possível de erros. E mais: somente 8% dos professores admitiram que tentavam ensinar Geometria aos seus alunos (LORENZATO, 1995).

Há de se justificar o lúdico por meio de jogos colaborativos nas aulas de matemática do Ensino fundamental Menor, pois a alegria de brincar é algo inato da criança. Os jogos, como os de tabuleiro, estimulam o raciocínio, pois conforme Rangel (1992, p. 17):

O ensino de matemática nas séries iniciais não leva em conta suas experiências diárias, nas quais estabelece relações de semelhanças e diferenças entre objetos e fatos, classificando-os, ordenando-os e quantificando-os. Assim, o ensino torna-se distante da realidade, a criança é induzida a aceitar uma situação artificial, sem significado para ela.

O processo de ensino-aprendizagem, principalmente nos anos do Ensino Fundamental menor, deve considerar as experiências vivenciadas pela criança em seu dia-a-dia. Esse ponto de consideração das experiências da criança deve ser avaliado com maior rigor e atenção

quando da formulação das recomendações do currículo escolar, com o foco no desenvolvimento da cognição da criança no processo de aprendizagem. Processo que perpassa pelo conhecimento de cada turma de alunos, suas experiências fora da escola e, com maior atenção a vivência no núcleo familiar, bem como se avaliar a bagagem de conhecimentos que ele já possui.

Não obstante, as avaliações e verificações internacionais como o *Programme for International Student Assessment (PISA)* - Programa Internacional de Avaliação de Estudante - realizado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), as provas são aplicadas entre estudantes de 15 anos, pois a OCDE entende que nessa faixa etária, pressupõe-se o encerramento da escolaridade básica obrigatória na maioria dos 65 países que participam em médio da avaliação trianual.

O Pisa avalia três domínios – leitura, matemática e ciências – em todas as edições ou ciclos. A cada edição, é avaliado um domínio principal, o que significa que os estudantes respondem a um maior número de itens no teste dessa área do conhecimento e que os questionários se concentram na coleta de informações relacionadas à aprendizagem nesse domínio. A pesquisa também avalia domínios chamados inovadores, como Resolução de Problemas, Letramento Financeiro e Competência Global (BRASIL, s/d.).

Ressaltando que no site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) se destaca a ressalva que:

Pisa 2022 – Como reflexo das dificuldades enfrentadas em virtude da pandemia de COVID-19, os países-membros e associados da OCDE decidiram adiar a avaliação do Pisa 2021 para 2022 e do Pisa 2024 para 2025. O Pisa 2022 já se encontra em preparação e o domínio principal da edição será matemática. A nova Matriz de Referência (ou Quadro Conceitual) de Matemática foi lançada oficialmente em 14 de outubro, na Universidade de Oxford, coincidindo com o lançamento da versão eletrônica interativa, atualmente disponível em nove idiomas, incluindo português de Portugal (BRASIL, s/d.).

Dado ao fato que as provas PISA/INEP foram aplicadas em abril e maio de 2022, mas ainda sem divulgação dos resultados, se tem por base os últimos resultados do PISA de 2018. Em 2018, a pontuação média em alfabetização matemática no Brasil foi uma das mais baixas. O governo federal, em site do MEC, divulgou que:

Quando comparado com os países da América do Sul analisados pelo Pisa, o Brasil é pior país em Matemática empatado estatisticamente com a Argentina, com 384 e 379 pontos, respectivamente. Uruguai (418), Chile (417), Peru (400) e Colômbia (391) estão na frente (BRASIL, 2019).

Ainda em contextualização avaliativa pelo governo federal, o Ministério da Educação (MEC) destaca na parte de Matemática que:

Matemática – 68,1% dos estudantes brasileiros estão no pior nível de proficiência em matemática e não possuem nível básico de Matemática, considerado como o mínimo para o exercício pleno da cidadania. Mais de 40% dos jovens que se encontram no nível básico de conhecimento são incapazes de resolver questões simples e rotineiras. Apenas 0,1% dos 10.961 alunos participantes do Pisa apresentou nível máximo de proficiência na área. Em termos de escolarização, os estudantes brasileiros estão três anos e meio atrás dos países da OCDE (489) quando o assunto é proficiência em Matemática. As escolas particulares (473) e federais (469) têm rendimentos bem superiores à média nacional (384), diferentemente das instituições de ensino públicas estaduais (374) e municipais (314), que estão abaixo da média Brasil. O desempenho médio da região Sul (401) é significativamente superior ao nacional. O índice das regiões Centro-Oeste (396) e Sudeste (392) são estatisticamente iguais ao nacional. Já o das regiões Norte (366) e Nordeste (363) são inferiores ao Brasil (BRASIL, 2019).

Ressalta-se que o PISA 2018 arbitrou seis (6) níveis de proficiência, indo de abaixo de 1 até 6, para mensurar o conhecimento matemático dos alunos e conceituou “alfabetização matemática” ou “letramento em Matemática” como: “[...] a capacidade de formular, empregar e interpretar a matemática em uma série de contextos, o que inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticos para descrever, explicar e prever fenômenos”. Na proficiência em matemática de 2018, 50 % dos alunos da Região Norte do Brasil ficaram abaixo do nível 1 (BRASIL, 2020, p. 24; 118).

Estes dados, segundo Lima (2020), são resultados ainda da baixa qualidade da Educação Básica (Fundamental e Média) no Brasil, em que pode ser fruto da utilização de metodologias inadequadas por grande parte dos professores, que se encontram apegados às metodologias em que foram formados e a tradicional aula expositiva.

Ainda no espectro do letramento matemático conceituado no PISA 2018, há de se compreender que “o termo letramento foi cunhado a partir dessa abordagem que procura compreender a leitura e a escrita como práticas sociais complexas, marcadas pelas dimensões culturais, sociais, políticas e ideológicas e conformadas pela diversidade que essas dimensões lhe imprimem” (FONSECA, 2004, p. 27).

O letramento em Matemática é um recurso pedagógico voltado para mitigar as deficiências na leitura e interpretação de textos. Porém, compete à escola propiciar o ambiente e as motivações para formar leitores e escritores com habilidades suficientes para ler, interpretar e criar textos nos diversos gêneros literários (RABELO, 2002).

Matemática deve ser aprendida, fazendo Matemática. Dentre as cinco (5) unidades temáticas propostas na BNCC que integram o conhecimento, competências e habilidades no 5º

ano do Ensino Fundamental, tem-se os “Números”, além de “Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística” como elementos integralizantes da proposta da BNCC.

Segundo Pereira et al. (2020, p. 19):

No 5º Ano, os números podem ser encontrados como indicadores de quantidade, ordem ou ser usados em outras situações, pois é possível notar a presença dos números em diversos momentos e objetos do nosso cotidiano. Em Matemática, os alunos devem identificar que os números estão presentes em diversas situações, como um recurso para a contagem, além de aprenderem o nome e a escrita de cada numeral. Devemos também **calcular a soma dos números** de forma exata ou aproximada, empregando métodos diferenciados, como agrupamentos, estimativas, contagem de unidade a unidade, entre outros do nosso sistema numérico. No 5º Ano os alunos precisam operar com números naturais e números racionais associando os mesmos a parte da unidade. Saber interpretar na reta numérica a posição de cada número racional. Estabelecer ordenação de um conjunto de números naturais e números racionais. Identificar equivalência de frações e suas representações. No 5º Ano os alunos precisam aprender associar representações utilizando as porcentagens mais utilizadas no cotidiano, precisam transformar números da forma decimal finita em frações e **precisam ter a noção da aplicação do princípio multiplicativo** que está associado aos problemas de contagem.

A aplicação de jogos cooperativos como os de tabuleiro em sala de aula para as turmas do 5º ano do Ensino Fundamental é uma forma de contextualização que de forma alegre e lúdica propiciará um letramento matemático, pois os alunos compreenderão jogando as propriedades fundamentais das quatro operações básicas. Se rendo que o letramento matemático deve propiciar a compreensão da aplicação da Matemática na resolução de problemas tanto em sala de aula, bem como no dia-a-dia. As dinâmicas pedagógicas como os jogos de tabuleiro devem propiciar elementos capazes de despertar a curiosidade e o interesse do aluno em descobrir como fazer uso do conhecimento matemático de maneira prática. Expandindo “a capacidade de analisar, interpretar e entender um problema/situação e como usar a matemática para solucioná-lo” (SOARES; RODRIGUES, 2020, p. 13).

Os números obtidos nos exames do PISA 2018 em matemática e a insuficiência revelada pelos quantitativos críticos de letramento matemática dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, indicam a necessidade de se reconhecer que mudanças urgem. É imperativo a alteração e revisão do sistema de ensino e de aprendizagem, especialmente em Matemática e, ao mesmo tempo, é tácito que o uso de jogos pode ser uma das alternativas a mitigar os riscos já percebidos na referida disciplina. As mudanças, aqui mencionadas, nem sempre são fáceis, uma vez que implicam mudanças profundas na estrutura da disciplina de Matemática e pedem por novas abordagens. Entretanto, pensa-se que, a ludicidade adentra em protagonismo na solução dos problemas identificados.

Desenvolver novos projetos, logo, é essencial ao ensino matemático, formando-se, assim, a justificativa central desta pesquisa, ao passo que consolida as principais dificuldades em operações básicas e, em contrapartida, apresenta proposta metodológica de nível educacional para docentes do 5º ano do Ensino Fundamental. Esta é a justificativa socioeconômica em que pesem os objetivos desta pesquisa.

Tem-se também a justificativa técnico-científica. Esta se lastreia pela revisão de amplo estado da arte a ser desenvolvido na pesquisa, que contribui para que leitores e pesquisadores da área possam deter um conhecimento sobre ludicidade e matemática de forma parametrizada, sem a necessidade de ter que realizar diversas pesquisas acessórias. Ao se consolidar um “estado da arte” neste eixo temático irá contribuir para reunir a literatura em um único documento científico. Esta pesquisa ainda realiza discussão dos dados, caracterizando as aplicações e utilidades para os docentes do 5º ano do Ensino Fundamental.

Por fim, tem-se ainda as justificativas pessoais. Estas, de origem empírica e histórica, são consolidadas pela história acadêmica, pedagógica e docente desta autoria. Nesse horizonte, por diversos motivos, ainda com pouca idade, por volta de 7 anos, no Ensino Fundamental menor (atualmente Ensino Fundamental Anos Iniciais) da rede pública no município de Curuçá, no estado do Pará, houve o despertar de uma paixão pela Matemática.

Não se pode afirmar exatamente como ocorreu, mas pensa-se que foi por influência da professora da época, que fazia com que os conceitos matemáticos fossem compreendidos com facilidade. A experiência em estudar matemática neste período, de fato, foi provocante e importante para consolidar o desejo pela disciplina.

A facilidade demonstrada na aprendizagem fez com que ocorresse encanto por esta disciplina, pois era a área de conhecimento preferida em detrimento às demais. Ao concluir o Ensino Fundamental Maior (atual Ensino Fundamental Anos Finais), aos 15 anos de idade, esta autoria foi estudar no município de Belém, capital do estado do Pará. Um dos motivos que levaram a sair da cidade natal e buscar estudo na capital foi o de não querer ser professor, pois na época no local só tinha a formação de magistério (como uma espécie de nível técnico atual, isto é, não era curso superior de licenciatura ou bacharelado) e sua mãe era professora, atuando na ativa (hoje já é aposentada). Portanto, a luta diária observada na mãe como professora, serviu de desestímulo para almejar as atividades de docência.

Com a grande demanda de aulas, com filhos para cuidar e com muitas dificuldades, o desejo por ser professor de Matemática foi diminuindo mediante à realidade vivenciada pela mãe. Não havia tempo para a mãe se dedicar à família nos finais de semana; o tempo era basicamente para formular aulas e corrigir trabalhos, que em períodos de provas a problemática

ficava ainda mais em evidência. Assim, as demandas e o engessamento do sistema de ensino foram logo percebidos como desafios ou algo não desejável para si.

Com 17 anos, sem êxito em estudos na capital do Estado e sem escolha, esta autoria entrou para cursar o magistério que tanto não queria; assim, concluiu o segundo grau na área de magistério (atual Ensino Médio habilitação em Magistério), o qual dava o direito de ministra aulas no Ensino Fundamental menor, no caso da 1ª a 4ª série (atualmente 1º ao 5º ano). A conclusão ocorreu em 1994. Deve-se ressaltar que em todas as escolas em que se desenvolveu as etapas de estudo foram escolas públicas. Só aos 18 anos é que ocorreu a certeza de que não poderia fugir da vocação de ser professor e, dado o caso do encantamento com a disciplina de Matemática no início dos estudos escolares, ser professor de Matemática era a determinação.

Mas, como nada na vida é fácil, não havia condições de frequentar uma faculdade, haja vista que a cidade não dispunha de instituições de nível superior e a mais próxima ficava em outra cidade a cerca de 65 km, sem considerar a capital.

Com pouco recurso financeiro, após 9 anos sem estudar depois da conclusão do Ensino Médio. Em 2013, foi possível adentrar no Curso de Licenciatura em Matemática, disponibilizado pela Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), na Cidade de Castanhal, com conclusão do mesmo em 2016. Logo, os passos trilhados foram abrindo novos caminhos.

A seguir da graduação foi realizada uma Especialização em Metodologia de Ensino da Matemática, na Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) e, como um sonho realizado, ocorreu o ingresso no mestrado de uma das melhores Universidades do mundo: a Universidade de Passo Fundo (UPF).

O próximo passo é repassar este almejo para o ingresso e a conclusão de um possível doutorado na mesma de Ensino de Ciências e Matemática. Cada vez mais foi se alicerçando o desejo por reconhecer e validar metodologias inovadoras de aprendizagem, e isso foi se amplificando dentro da sala de aula nos últimos dez anos.

A experiência desta autoria com os jogos no ensino de Matemática, como apresentado, ocorreu há uns 10 anos. Entretanto, foi apenas em 2017, quando se ministrou aulas no Ensino Fundamental e Ensino Médio, que foi possível perceber as dificuldades dos educandos em face do desenvolvimento das habilidades dos alunos com as operações básicas da Matemática. Foi nesse ano que se percebeu a grande dificuldade de grupos de alunos em reconhecer operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) e o uso destas no cotidiano.

Frente a esta percepção, após o primeiro impacto diante da falta de conhecimentos matemáticos das operações mais básicas por parte dos alunos, e acreditar que muito teria que se fazer pela educação brasileira, iniciou-se o desenvolvimento e planejamento de ações dentro

da área lúdica para contorno da situação. Primeiro, intuiu-se que tal situação era apenas um problema isolado de uma turma, mas, ao avaliar todas as turmas da escola em que a autoria ministrava as aulas, se descobriu que era um problema sistematizado, que exigia ainda mais planejamento e reconhecimento do que, de fato, poderia ser feito.

Ao mesmo tempo, também considerando que os últimos exames internacionais como o PISA 2018 relatam resultados negativos e improdutivos em face desta disciplina de Matemática no Brasil; considerando também que a deficiência por parte dos alunos que terminam o Ensino Fundamental Menor com as quatro operações básicas de Matemática, resultam em gravíssimas deficiências no entendimento e resolução de problemas matemáticos na vida escolar do aluno.

Tendo que a ansiedade, por si só, é um dos fatores protagonistas, na maior parte das vezes agrupada com desestímulo, falta de estrutura, ausência de metodologias e de processos pedagógicos adequados, recursos escassos e motivação do educando e dos docentes no ensino e na aprendizagem em ciências exatas (CARMO; SIMIONATO, 2012).

Outrossim, na esfera metodológica,

[...] um dos principais motivos para as dificuldades do aprendizado de Matemática está associada à mecanização do ensino, uma vez que os alunos apenas reescrevem os alunos apenas reescrevem no caderno ou na avaliação o que já foi escrito no quadro durante as aulas (FERNANDES et al., 2008). Além disso, alguns alunos trazem esta dificuldade de anos anteriores, o que pode estar relacionado com a falta de aperfeiçoamento de técnicas que despertem o interesse pela disciplina. Outros alunos vêm a escola como uma obrigação, simplesmente a frequentam e não se empenham o suficiente para que realmente atinjam o sucesso na aprendizagem. Além disso, a dificuldade também pode ser uma consequência da carência de recursos biológicos e psicológicos (FRASSATTO, 2012, p. 1).

Nesse diapasão, se tem que um número significativo de alunos vem à escola como obrigação, e não se empenham o suficiente para obter uma aprendizagem satisfatória, dificuldade que também pode ser consequência da carência de recursos psicológicos e biológicos.

2.1.1 O docente no ensino da matemática no Ensino Fundamental I

Sabe-se que, não existem no Brasil cursos de licenciatura de Matemática que capacitam para a formação do Ensino Fundamental I, ficando aos cursos de Pedagogia a perspectiva de preparar o professor primário para esta situação. Há de se perceber que muito da formação nestes cursos têm como principal objetivo os processos de alfabetização e letramento, gerando um déficit de conhecimentos matemáticos para esses professores que, em grande parte das

vezes, não possuem o devido conhecimento técnico-científico necessário para todo o processo de ensino-aprendizagem em Matemática (BERTINI; CERICATO, 2017; BORCHARDT, 2015; PADILHA, 2017; PEREIRA, 2017).

Nesse sentido, de acordo com Barreto (2011), os docentes de Matemática que lecionam em diferentes etapas do ensino regular trazem marcas de sentimentos negativos em relação ao seu ensino, implicando diretamente em bloqueios para aprender e para ensinar esta disciplina. Este bloqueio, à luz de Almeida (2006), advém da experiência com a aprendizagem em Matemática ainda nos anos-base desses profissionais.

Aliando esta consideração com a falta de aporte de cunho metodológico e de aprendizagem significativa na formação profissional, docentes do Ensino Fundamental I acabam por deixar à margem e subdimensionar a aprendizagem desta disciplina, impactando na formação socioeducacional dos alunos (ALMEIDA, 2006).

Desta forma, faz-se imprescindível que os cursos de Pedagogia e as pesquisas científicas foquem nessa área, pois não é possível alguém ensinar o que não sabe, e é necessário ter o domínio sobre o que será trabalhado para que todos os profissionais se sintam confortáveis com a prática matemática.

A Matemática deve auxiliar os alunos com diversas descobertas, e os professores podem ser os mediadores dos questionamentos e das investigações, despertando nos alunos o interesse pela disciplina. Quando o aluno possui dificuldades em algum conteúdo da disciplina, se sente desmotivado, e a Matemática, muitas vezes, é vista desta forma: uma disciplina difícil de compreender e que causa muitas reprovações, gerando nos alunos uma repulsa para com ela. Por exemplo, o estudo apresentado por Kremmer (2010) enfatiza que a Matemática é mantida quase que como uma disciplina de religiosidade dentro dos anos iniciais, alastrando no educando um sentimento de medo e de não capacidade de compreensão; estes diretamente fomentados pela ausência de professores com o conhecimento mínimo da disciplina.

Em contrapartida, Pereira (2017) afirma que a Matemática é uma das principais bases ao desenvolvimento intelectual do aluno, notadamente por auxiliar na aquisição do raciocínio lógico, na organização da mente, na preparação para o pensamento atuar na abstração e na crítica àquilo que se apresenta cotidianamente.

Para Pereira (2017), ao proporcionar uma base sólida, com segurança nos procedimentos e confiança nos resultados obtidos. A Matemática também vai moldar valores e atitudes nos estudantes, uma vez que, quando as crianças passam a ter uma disposição favorável e consciente para realizar ações, são encaminhadas a encontrar soluções para os seus problemas do dia a dia. A problemática fica evidente na desvalorização intelectual que é propiciada pelo sistema de

ensino vertical, ainda bastante enraizado dentro da esfera de aprendizagem no Brasil (SANTOS, 2022).

Nos anos iniciais, a Matemática possui significativa importância, pois desenvolve todo o pensamento lógico e é a base para os demais anos escolares, haja vista que os princípios básicos da disciplina são aprendidos já nos primeiros anos de escolaridade. Nestas séries, de início da vida escolar do aluno, espera-se que estes dominem as práticas de leitura e de escrita, mas que também possam desenvolver um bom *letramento matemático*, termo este utilizado quando se fala em aprendizagem matemática, compreensão e resolução de problemas matemáticos nos anos iniciais da escolarização. A aproximação entre a Matemática e as práticas de alfabetização ou letramento no sentido de ler enunciados e interpretá-los, já foi problematizada por diferentes autores, dentre os quais destaca-se o pensamento de Machado (1990, p. 15):

Os elementos constituintes dos 2 sistemas fundamentais para a representação da realidade (o alfabeto e os números) são apreendidos conjuntamente pelas pessoas em geral, mesmo antes de chegarem à escola, sem distinções rígidas de fronteiras entre disciplinas ou entre aspectos qualitativos e quantitativos da realidade.

A aproximação entre a Matemática e a alfabetização, no entendimento de Machado (1990), demanda um esforço para compreender o termo alfabetização abrangentemente. Se as crianças ao ingressarem na escola já trazem algumas noções de aprendizagem das letras e dos números, apreendidos conjuntamente, não há porque a escola separar as letras dos números.

Trabalhar com esta perspectiva no Ensino Fundamental I não é algo simples, pois o professor precisa estimular o aluno a gostar do aprendizado sem perder o foco do planejamento pedagógico inerente a toda e qualquer escola. Alguns pesquisadores como, por exemplo, Piaget, é possível compreender que é na infância que se encontram as maiores transformações no processo de desenvolvimento e aprendizagem humana (MACHADO, 1990).

Dito isto, no que tange aos conhecimentos matemáticos fundamentais à alfabetização matemática, a BNCC ressalta, entre outros, que os conhecimentos das linguagens numéricas devem estimular as habilidades nos alunos de: a) raciocinar; b) saber representar seu pensamento e; c) dialogar perante as dificuldades. Ainda de acordo com a BNCC, no Ensino Fundamental as habilidades podem ser trabalhadas da seguinte forma:

No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, deve-se retomar vivências cotidianas de crianças com números, forma e espaço, e também experiências vividas na Educação Infantil, para iniciar uma sistematização dessas noções. Nessa fase, as habilidades matemáticas que os alunos devem desenvolver não podem ficar restritas à

aprendizagem dos algoritmos das chamadas “quatro operações”, apesar de sua importância. No que diz respeito ao cálculo, faz-se necessário acrescentar, à realização dos algoritmos das operações, a habilidade de efetuar cálculos mentalmente, fazer estimativas, usar calculadora e, ainda mais, para decidir quando é apropriado usar um ou outro procedimento de cálculo (BRASIL, 2018, p. 276).

Desta forma, nota-se que o conhecimento matemático nos anos iniciais da escolarização, comprovadamente importante, não deve se restringir apenas ao ensino e à aprendizagem das quatro operações matemáticas. Elas são fundamentais, mas não basta saber apenas elas. Por se trata de um conhecimento amplo, o conhecimento matemático deve ser explorado pelo professor, aproveitando os conhecimentos prévios dos alunos e reforçá-los por meio de exemplos comuns e vivenciados no cotidiano, tal como é devidamente expresso pela alínea “retomar vivências cotidianas de crianças com números, forma e espaço”, desenhada pela BNCC (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, o caminho apontado é de que as quatro operações básicas devem servir de base para que, a seguir, possam ser sempre mais ampliadas ao longo do percurso dos estudantes. Tal como a BNCC, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) também apontam as principais tratativas e influências que a Matemática apresenta para o indivíduo, tratando-se de disciplina protagonista no desenvolvimento de outras habilidades (BRASIL, 1997).

Segundo os PCNs, o papel desta disciplina no Ensino Fundamental está relacionado ao desenvolvimento de capacidades intelectuais, com a estruturação do pensamento, do desenvolvimento do raciocínio lógico/matemático/dedutivo do aluno, com a resolução de problemas que envolvem situações da vida cotidiana e no trabalho, além de apoiar na construção de conhecimento em outras áreas do saber (BRASIL, 1997).

Considerando a visão do papel da Matemática no Ensino Fundamental, o educando deve se envolver com atividades matemáticas que permitam a construção da aprendizagem de forma significativa e o professor é o responsável por mediar essa construção, fundamento que lastreia a importância da abertura dos profissionais aos novos processos metodológicos e avaliativos de ensino, recursos pedagógicos inovadores e aprendizagem com protagonismo do educando (DICETTI; PRETTO, 2019).

Na mesma linha, o educador também deve dispor de ferramentas para compreender o aluno, as suas dificuldades e a sua maneira de construir a aprendizagem, a fim de olhar e repensar o currículo escolar previsto, ou que deveria ser, com base no significado da aprendizagem do cotidiano do indivíduo (CARMO, 2019; DICETTI; PRETTO, 2019; GRIS; PALOMBARINI; CARMO, 2019).

Segundo Polya (1995), a Matemática proporciona ao aluno mais cidadania e autonomia, possibilitando que este pense, exercite sua mente, utilize estratégias e habilidades, favorecendo o desenvolvimento crítico, capacidade de argumentação e formação dos conceitos científicos. Tão logo, tal como confirmado em Dicetti e Pretto (2019) e em Gris, Palombarini e Carmo (2019), exige-se um desprendimento e conhecimento metodológico amplificado dos docentes quanto às metodologias existentes para proporcionar este modelo educacional.

Neste contexto, D'Ambrósio (1986) destaca que são necessárias propostas que coloquem o aluno como o centro do processo educacional, destacando o aluno como um ser ativo no processo de construção do seu conhecimento e, prossegue afirmando que as propostas essas onde o professor passa a ter um papel de orientador e monitor das atividades propostas aos alunos e por eles realizadas, também são essenciais e, à luz dos objetivos desta pesquisa, a ludicidade parece ser ferramenta essencial ou, pelo menos, uma proposta de acordo com o postulado por D'Ambrósio (1986).

Nesta ótica, segundo Santana e Ferreira (2019), os jogos constituem caminho para o conhecimento e para o desenvolvimento do raciocínio, tanto na escola quanto na vida social e cultural. A utilização de jogos pode ser benéfica aos estudantes para muito além da disciplina de Matemática. Ao desafiar os educandos e criar senso coletivo e comunitário no processo de ensino, os jogos pedagógicos proporcionam habilidades relacionadas à integração escolar. Neste sentido, na próxima seção será trabalhada a ludicidade que os jogos pedagógicos podem proporcionar.

2.2 Ludicidade como componente de aprendizagem

Cabe, previamente, a apresentação do caráter simbólico que deve ser despertada pela ludicidade como uma ferramenta importante do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, sendo capaz de estabelecer a relação entre a aprendizagem e a situação didática, conforme as teorias pedagógicas amplamente discutidas na literatura internacional e nacional.

No caso de Juan Carlos Sanches-Huete e José Antonio Fernández Bravo (2005), teórico frequentemente citado em metodologias de aprendizagem e de ensino da Matemática, que definem a importância da aprendizagem como um ponto de vista no qual “[...] os objetivos que se apresentem devem se situar no manipulável e concreto e tentar conduzir o aluno até o simbólico e abstrato”, onde o aluno registra o que é comunicado pelo professor, processo em que normalmente ocorrem perdas de informação, mas os estudiosos ressaltam que “por isso, a

importância das operações algorítmicas de soma, subtração, multiplicação e divisão [...]” (BRAVO; SANCHES-HUETE, 2005, p. 21).

Em relação a aplicação de jogos nas aulas de Matemática, principalmente com crianças, se deve “[...] considerá-la como um processo de conhecimentos previamente adquiridos para situações novas e desconhecidas”. Nascendo da intuição e paulatinamente indo ao encontro da dedução, afastando qualquer metodologia mecânica de aprendizagem. Experiências que atraem o lúdico por meio dos jogos para o despertar da intuição por meio das regras do jogo e de dedução quando se monta a estratégia para jogar (BRAVO; SANCHES-HUETE, 2005, p. 123).

A definição da aprendizagem matemática de Bravo e de Sanches-Huete (2005, p. 123) de “[...] considerá-la como um processo de conhecimentos previamente adquiridos para situações novas e desconhecidas” está muito próxima da abordagem de Vygotsky (2012), ao levantar a hipótese de que o educando aprende adaptando-se a um ambiente, produzindo contradições, dificuldades, desequilíbrios.

Isto manifesta-se especialmente nas situações em que a criança escreve sobre temas que lhe são atribuídos na escola. Na velha escola, o desenvolvimento da criatividade para a escrita dos alunos das classes primárias seguia este curso: o professor escolhia um tema para a elaboração de uma composição e as crianças escreviam a composição aproximando a sua redação, tanto quanto possível, da linguagem literária dos adultos, ou do estilo dos livros que liam. Tais temas eram estranhos à compreensão dos alunos, desligados da sua imaginação e dos seus sentimentos. Não se davam às crianças exemplos de como elas deveriam escrever. Só raramente o próprio trabalho se referia a um objetivo familiar e compreensível, ao alcance da criança. Tais professores, ao não orientar bem a criatividade literária das crianças, com frequência matavam a beleza espontânea, as particularidades e a vitalidade da linguagem infantil e obstaculizavam a aquisição da linguagem escrita como expressão particular dos seus próprios pensamentos e sentimentos, [...]. (VYGOTSKY, 2012, p. 79).

Quando aprende, a criança encontra equilíbrio em sua relação com o meio ambiente. Essas diferenças de visão, portanto, levam a diferentes concepções sobre o verdadeiro papel do professor (VYGOTSKY, 2012).

No caso, na primeira abordagem apresentada, o papel do professor se restringe à exposição do conhecimento, via proposição de problemas cujas resoluções exigem o uso e domínio desse conhecimento. Na segunda, as situações propostas pelo professor levam o aluno a fazer perguntas, com o desejo de colocá-lo em situação de conflito cognitivo, pois surgem da sua vivência e são mais facilmente assimilados pela criança.

Os impactos sobre os alunos provocados por essas duas concepções são claramente complementares: no primeiro caso, o educando saberá resolver problemas sem ter aprendido de antemão sobre a sua solução e, no segundo caso, o aluno, por meio de suas ações, é o artífice de seu conhecimento, sendo esta noção de aprendizagem a mais reconhecida sobre o vértice da aprendizagem ativa nos dias atuais. As situações em que o aluno se encontra permitem que ele construa seu conhecimento escolar com base na visão de Vygotsky (2012), expondo o professor ao papel figurativo e corretivo, mas não ao protagonismo do processo de ensino.

Nesse horizonte, o papel do professor é, portanto, de organizar e escolher as situações para as quais o educando deve se adaptar e desenvolver suas representações mentais. Chevallard (s/d, tradução nossa), ao afirmar que “O sistema educacional só existe, como sistema, porque está sujeito a leis – as leis do funcionamento didático [...], dedica-se à pesquisa das leis que regem o ato de ensinar e sua gestão social; ela conduz a um realismo efetivo, longe da utopia da vontade nua”, veem em concordância com Vygotsky (2012), sublinhando bem esta missão: a missão do professor não é fazer com que educandos aprendam, mas garantir que estes possam aprender. Sua tarefa não é de se encarregar da aprendizagem – que está para muito além de seu poder –, mas de se encarregar de criar as condições para a possibilidade de aprender.

Ressalta ainda Chevallard (s/d) que:

[...] um das dificuldades crônicas na escola primária (e além) é, para o aluno, o reconhecimento da relevância do uso, em diversas situações-problema, das diferentes operações de aritmética, cuja mobilização é muitas vezes feita ao acaso e muitas vezes não é alcançado com sucesso apenas graças à hábil decodificação pelos alunos de várias pistas não intrinsecamente ligado ao problema abordado (CHEVALLARD, s/d, p. 6) (Tradução nossa).

Este é o encontro entre aprendizagem e situação didática à luz da teoria sociointeracionista e da teoria da transposição didática que pressupõe transformações adaptativas que vão tornar o saber ensinar apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino, onde o aluno se faz ator ativo nas suas dimensões educacionais e o professor se torna agente de transformação e reação e, em certos pontos, de correção (DICETTI; PRETTO, 2019).

A prática de atividades lúdicas, e aqui especialmente em Matemática, parece estar em sintonia com o modelo de aprendizagem nos conceitos de imaginação e criatividade de Vygotsky (2012) e também na transposição didática de Chevallard (s/d) como o saber a ensinar (*savoir à enseigner*). Isso porque atribuir ao educando o sentimento e a noção de protagonismo educacional, de procura e de pesquisa, de atenção e integração, motivando para ampliar e desenvolver a aprendizagem. Portanto, nessa linha de pensamento, o professor não assume mais

o papel de instrumento verticalizador e conhecedor de toda a verdade, mas, sim, como agente de transformação dos saberes do educando, à luz do desenvolvimento da prática lúdica, inclusive aprendendo com a prática de cada aluno (DICETTI; PRETTO, 2019).

Dito isto, no início dos anos 2000 houve mudança no sentido de recomendar o uso da ludicidade baseada em brincadeiras em programas de educação pré-escolar em vários países, como o Brasil e vários outros países da América Latina, além de países considerados mais desenvolvidos, como Canadá, Suécia, China, Emirados, Estados Árabes e Nova Zelândia. Demonstração explicitamente o benefício dos jogos em diversas áreas e disciplinas em sala de aula, com destaque para na Matemática e, permitindo “[...] que as crianças experimentem novas combinações de ações, livres de restrição e pode ajudar a desenvolver habilidades de resolução de problemas” (SMITH; PELLEGRINI, 2008, p. 2, tradução nossa).

Essencialmente, neste estudo será considerado que a aprendizagem lúdica com jogos de tabuleiro significa “aprender jogando”. Embora a definição exata de jogo continue a ser debatida, particularmente na questão de quais atividades podem ser consideradas jogos pedagógicos, a aprendizagem lúdica difere do conceito muito mais amplo de jogo. Necessariamente é atividade percebida como um jogo, mas permanece como um elemento essencial na definição de aprendizagem através do jogo.

Nos estudos sobre os ganhos obtidos na aprendizagem através do jogo, dois tipos distintos de jogos foram prioritariamente visados: o jogo livre, liderado pela própria criança, e jogo dirigido, que apresenta certo grau de supervisão e participação por parte da o professor. Guillén-Nieto e Aleson-Carbonell, (2012, p. 3), com objetivo de avançar na discussão e demonstrarem “evidências de alguns dos fatores que influenciam a eficácia da aprendizagem de um jogo sério”, definem as diferenças entre ludicidade e jogo puramente sem atrativo educacional, isto é, quando há ou não a evidência de processo de ensino e de aprendizagem envolvidos.

A brincadeira livre é geralmente descrita como brincadeira autodirigida, voluntária, ditada pela própria motivação da criança e, de fato, agradável. Um tipo de brincadeira livre frequentemente apresentado é a brincadeira sócio-dramática, que se caracteriza pela prática de dramatização de jogos ou imitação por meio da criação e do acompanhamento de regras sociais, nos sistemas escolares de, por exemplo, como fingir ser outro membro da família (GINSBURG, 2007; VEST; FAGAN; FYFE, 2022).

Por outro lado, o termo ludicidade ou jogo dirigido se refere à prática de atividades com certo grau de participação de um ou mais adultos na ordem para reforçar ou ampliar as oportunidades de aprendizagem dentro do próprio jogo (GINSBURG, 2007).

Pensando em um viés pedagógico que vai além da disponibilidade para brincar. Vários termos têm sido usados para se referir a tipos de atividades lúdicas guiadas (por exemplo, aprendizagem no centro da primeira infância ou brincadeira supervisionada intencionalmente).

No entanto, a diferença é quem está no controle da atividade lúdica e quais as motivações para o desenvolvimento desta, que passa por fundamento pedagógico. Algumas atividades são caracterizadas como lideradas pelo professor, como jogos planejados (SMITH; PELLEGRINI, 2016).

Enquanto outras são descritas como lideradas mutuamente, com o envolvimento do professor sem que o professor assuma e/ou transforme a atividade para que ambos, professor e aluno, tenham algum controle sobre o jogo. Denotando que os gestos instrucionais podem influenciar a compreensão e a aprendizagem das crianças. Um exemplo de um jogo liderado por professor é mudar as regras de jogo de tabuleiro para incorporar ações que requerem raciocínio numérico e espacial, enquanto que um exemplo de um jogo dirigido mutuamente é um professor observando seus alunos atuando em um filme famoso e sugerindo que a classe faça seu próprio filme, ou seja, inventando, “imitando” e escrevendo um enredo, pesquisando temas relevantes e retratando diferentes papéis colaborando uns com os outros sobre conceitos aprendidos (VEST; FAGAN; FYFE, 2022).

É seguramente útil saber as diferenças entre as definições de jogos, como jogo livre, jogo de pares e jogo liderado como recursos didáticos para o ensino da matemática. Ter conhecimento das diferenças entre eles torna-se útil para analisar os artigos, em quantidade crescente na área da Educação Fundamental, dedicados aos diferentes tipos de aprendizagem lúdica. Embora a hipótese de que a ludicidade, jogos e brincadeiras desempenhem um papel essencial no desenvolvimento infantil tenha sido contestada, um crescente corpo de evidências como se pode observar em Chagas (2016), Júlio e Silva (2018), Mendonça (2017), Pereira (2017), Rodrigues (2018) e, Santos (s/d.) apontam para métodos e técnicas pedagógicas como a ludicidade de maneira a conectarem os alunos e o conhecimento às realidades históricas específicas, tornando-as capazes de dinamizar o ensino da matemática.

O que se sabe, sobretudo, é que a ludicidade, ao envolver, principalmente, uma maior atenção do aluno às atividades das salas de aula, acaba por melhorar todos os aspectos de aprendizagem, reduzindo os ruídos de comunicação e, por consequência, melhorando o processo de ensino-aprendizagem. Transformações pedagógicas que devem propiciar uma educação social, ao mesmo tempo que propiciará também trabalhar sua formação (JÚLIO; SILVA, 2018; SANTOS, s/d.).

As análises da aprendizagem lúdica são desenvolvidas usando duas abordagens distintas: uma focando ganhos alcançados para a aprendizagem desenvolvimental e a outra focando nos benefícios da brincadeira na aprendizagem acadêmica. A aprendizagem desenvolvimental inclui habilidades socioemocionais, desenvolvimento intelectual e autorregulação, mas não se limita a elas. Pesquisas sobre os benefícios de desenvolvimento da aprendizagem baseada em brincadeiras, com frequência, apoiam o importante papel da brincadeira autogerida em sala de aula (CHAGAS, 2016; GUILLÉN-NIETO; ALESON-CARBONELL, 2012; JÚLIO; SILVA, 2018.; MENDONÇA, 2017; PEREIRA, 2017; RODRIGUES, 2018; SANTOS, s/d.).

Pesquisadores como Chagas (2016) e Rodrigues (2018) destacaram suas preocupações sobre o constante declínio do lúdico, devido à maior ênfase em atender aos padrões acadêmicos por meio de instrução ministrada por professores, isto é, “ensinar todos os conteúdos”.

Por exemplo, com base em Chagas (2016, p. 16), foi sugerido que as crianças de nível básico em escolas construíssem seu conhecimento de mundo e praticassem suas habilidades de resolução de problemas durante os períodos de exploração. Isto é, “É preciso ensinar nossos alunos a buscar as informações, selecioná-las e convertê-las em um conhecimento significativo para sua aprendizagem e para sua vida [...]”, com aulas centradas na aprendizagem e, não no ensino.

Já estudos, como o de Rodrigues (2018), mostraram que alunos se envolvem em comportamentos de resolução de problemas, de forma mais eficaz em aprendizagem lúdica do que em ambiente mais formal, dirigido pelo professor, pois

Esses jogos foram selecionados pelo fato de terem baixo custo na produção dos materiais utilizados nas atividades, possibilitando a aplicação das atividades em ambientes com carência de recursos tecnológicos ou financeiros, de possuírem regras simples e diretas, o que torna a aplicação da atividade em sala de aula mais fácil, e também pelo fato de abordar as operações básicas da matemática de forma lúdica. [...] Todos esses fatores vão contribuir para um melhor desenvolvimento dos conceitos matemáticos em cada aluno, pois estimulam as operações mentais (RODRIGUES, 2018, p. 38-39).

Foi relatado, também, que a brincadeira dirigida pelo professor com colegas desempenha papel importante no desenvolvimento das habilidades socioemocionais da criança, como estabelecer e seguir regras, resolver conflitos e apoiar o bem-estar emocional de outras pessoas. Muito embora estas noções tenham sido notadas, os autores citados ainda relatam baixa prevalência e adesão de uso de jogos no ensino básico em nível mundial, especialmente no que

se refere às disciplinas de maior especificidade, como é o caso da Química, da Física e, em protagonismo, da Matemática (CHAGAS, 2016; RODRIGUES, 2018).

Os defensores da aprendizagem lúdica voltada para o sucesso acadêmico argumentam que as estratégias de aprendizagem desta tipologia podem ser usadas para ensinar com metas acadêmicas apropriadamente prescritas em termos de engajamento e desenvolvimento. Nessa perspectiva, o jogo por si só é considerado insuficiente para garantir a aprendizagem acadêmica, sendo, portanto, essencial a participação da Pedagogia e da disciplina para que o mesmo resulte em um processo de ensino-aprendizagem (CARCANHOLO, 2015).

Um estudo recente apoiou esse tipo de aprendizagem lúdica para o desenvolvimento de habilidades acadêmicas. Nesse estudo, por exemplo, os alunos em uma classe de ensino básico que seguem um programa de Matemática baseado em jogos de atividades conduzidas pelo professor tiveram um desempenho melhor do que os alunos em uma classe de controle em avaliações gerais de habilidades matemáticas.

Nessa esteira, Ginsburg (2007, p. 183-184, tradução nossa) ao analisar a aprendizagem, observa que: “Esta mudança pode têm implicações na capacidade das crianças de armazenar novas informações, porque a capacidade cognitiva das crianças é aprimorada por uma mudança clara e significativa na atividade”.

Da mesma forma, foi observado que as crianças em um jogo conduzido por colegas em um curso baseado em Geometria, onde educadores incorporaram vocabulário específico em situações de jogo, fizeram maior uso desse novo vocabulário em comparação com aqueles que receberam uma Pedagogia explícita (ou ensino direto) (SANTOS, s/d.).

Nesse horizonte, as aplicações do lúdico têm diversos fundamentos para quaisquer que sejam as disciplinas aplicadas à luz da literatura científica, e seu desenvolvimento é reconhecido em amplas esferas individuais e coletivas, como a cognitivo-intelectual, social e autorregulação. As próximas subseções trabalham estas perspectivas.

2.2.1 As influências da ludicidade no desenvolvimento do educando

Em que pese a caracterização da ludicidade, com base em pesquisas recentes, esta seção traz a aplicação do componente lúdico para três esferas fundamentais para o desenvolvimento da criança no processo de ensino e de aprendizagem: a cognitivo-intelectual, a dimensão social e a autorregulação. Quanto ao desenvolvimento cognitivo-intelectual, este foi descrito ainda desde a Antiguidade, pelos primeiros teóricos, educadores e pesquisadores tradicionais, como Platão (428/427-348/347 a.C.). Porém, foi na Modernidade e na Contemporaneidade que os

estudos sobre o desenvolvimento cognitivo-intelectual ganharam força com estudiosos como Froebel (1782-1852), Gesell (1880-1961), Piaget (1896-1980) e Vygotsky (1896-1934) entre outros. Todos, cada qual com suas particularidades, deram significativas contribuições à temática.

Hoje, o papel do lúdico como meio de aprendizagem tem sido promovido por muitos profissionais da primeira infância, desde o início dos programas de pré-escola no início do século. No entanto, o papel da aprendizagem lúdica no estímulo ao desenvolvimento cognitivo de crianças no Ensino Fundamental I sempre foi debatido, especialmente em disciplinas como Matemática e Língua Portuguesa fazendo uso da ludicidade como ferramenta pedagógica, principalmente no ensino-aprendizagem com crianças (SILVA, 2019).

Embora a atenção de hoje à educação básica no Brasil seja louvável e tenha resultado em maior financiamento para programas pré-escolares, que cada vez mais crianças podem frequentar, os atuais defensores nem sempre confiaram na teoria e na prática para a educação infantil e viram o aprendizado como método altamente estruturado e exercícios desafiadores liderados por professores que deveriam se impor às crianças (BASSI, 2011; JEDUCA, 2019).

Esta visão é particularmente problemática às discussões focadas no papel do lúdico e sua estimulação do desenvolvimento cognitivo, uma vez que a brincadeira geralmente envolve tipos de aprendizagem iniciados pela criança que são difíceis de quantificar e, portanto, os adultos são frequentemente vagos sobre como fornecer tais oportunidades e como avaliar o aprendizado obtido por meio de experiências lúdicas ricas e diversificadas (BRASIL, 2014; BARBOSA, 2015).

A relação entre o lúdico e o desenvolvimento cognitivo foi avaliada por diferentes tipos de métodos, incluindo estudos observacionais, estudos experimentais e coletas de dados com base em autorrelatos ao longo dos últimos anos da pesquisa acadêmica.

Nesse sentido, Grandó (2000, p. xi), por exemplo, demonstrou que diferentes tipos de habilidades matemáticas, como contar, classificar e compreender dimensões espaciais e temporais, podem ser estimuladas por meio de interações lúdicas entre a criança e o material para o aprendizado dessas habilidades, no qual

[...] o jogo pedagógico, mais especificamente, para o jogo no ensino da Matemática. O ambiente de pesquisa é a sala de aula, o instrumento é o jogo e a investigação surge da necessidade de compreensão dos aspectos cognitivos envolvidos na utilização deste instrumento na aprendizagem Matemática. [...] (desenvolvendo) habilidades matemáticas a partir da intervenção pedagógica com jogos de regras. (Grifo nosso).

Em acordo com Grando (2000), Jenkins e Astington (2000) associaram atividades matemáticas lúdicas ao melhor desenvolvimento de estruturas conceituais centrais do pensamento a partir da teoria da mente. No magistério de Jou e Sperb (1999), a Teoria da Mente em crianças é:

A capacidade de compreender os estados mentais (i.e. sentimentos, desejos, crenças e intenções) dos outros e de si mesmo é uma das características sociais do ser humano. Quando essa habilidade emerge e como se desenvolve são aspectos que têm sido pesquisados por psicólogos desenvolvimentistas e cognitivistas sob o nome de Teoria da Mente das crianças.

Diante da Teoria da Mente em crianças, pesquisadores como Jenkins e Astington (2000) relataram que através da brincadeira há uma associação com o desenvolvimento das habilidades de simulação com as habilidades da teoria da mente, embora não tenham elucidado claramente se as crianças veem a simulação como uma atividade mental. Isso porque, para Jenkins e Astington (2000, p. 205, tradução nossa):

O termo ‘teoria da mente’ também tem sido usado de forma mais ampla para se referir à compreensão social das crianças, conforme revelado em suas conversas sobre os pensamentos, intenções e desejos das pessoas [...]. Aqui usamos o termo teoria da mente em um sentido mais restrito. Usamos para nos referir à atribuição de falsa crença e à capacidade de distinguir entre aparência e realidade que surge quando as crianças têm entre 3 e 4 anos de idade. Nosso foco neste artigo está nas relações entre esse aspecto específico da teoria da mente e o comportamento social das crianças.

Bordrova e Leong (2015), que estudaram a solução de problemas por meio do lúdico, observaram uma relação mais recíproca, em vez de unilateral, pois os jogos requerem cooperação e resolução de problemas. Indicaram, os autores, que alguns efeitos da brincadeira nas habilidades de linguagem foram demonstrados, mas que resultados em termos de raciocínio, criatividade e várias habilidades científicas acadêmicas não foram uniformes, embora positivos em análise primária. Resultando que a brincadeira “aguça as habilidades” da criança de forma pragmática.

Estudos longitudinais revelaram certas relações, como indicam Fernández-Oliveras e Oliveras (2014), onde relataram que alunos de ensino básico – equivalente ao Ensino Fundamental I no Brasil – que participam de jogos complexos de cubos experimentaram benefícios de longo prazo em suas habilidades matemáticas.

Fernández-Oliveras e Oliveras (2014) afirmaram ainda que “é amplamente sabido que a matemática e as ciências estão entre as disciplinas que mais apresentam dificuldades de aprendizagem para os alunos. Outra descoberta bem fundamentada é que brincar é uma das

formas mais importantes de aprendizagem das crianças pequenas”, os alunos frequentemente brincando com materiais de alfabetização tinham maior probabilidade de se tornarem letrados em Matemática e com um maior conhecimento para sua aplicação social (FERNÁNDEZ-OLIVERAS; OLIVERAS, 2014, p. 856).

No campo aplicado à dimensão da convivência social, jogar, por si só, é um ato universal e essencial para o desenvolvimento das relações sociais. De forma simples: o jogo é intrinsecamente motivador; ocorre porque a criança é levada a se envolver em uma determinada atividade, não porque é forçada ou pressionada a fazê-lo por outras pessoas; tem seus próprios significados e propósitos; um comportamento que não é orientado para um objetivo; não é regido, necessariamente, por regras; e requer ausência de literalidade (que não fica preso ao óbvio, mas, ao jogar a criança busca criar, inventar, inovar).

Tão logo, a aprendizagem lúdica ocorre em um ambiente que resulta do envolvimento ativo da criança e das interações com os colegas e o ambiente, dentro do objetivo proposto pelo professor para cada atividade lúdica com jogos. Sendo que:

O objetivo do jogo é definido pelo educador através de sua proposta de desencadeamento da atividade de jogo, que pode ser o de construir um novo conceito ou aplicar um já desenvolvido. Assim sendo, um mesmo jogo pode ser utilizado, num determinado contexto, como construtor de conceitos e, num outro contexto, como aplicador ou fixador de conceitos (GRANDO, 2000, p. 4).

Apesar de as evidências da importância do lúdico ao desenvolvimento social como, por exemplo, os apresentados por Calistro (2016), as oportunidades oferecidas aos estudantes no Brasil ainda são poucas. Certamente, a pouca utilização de jogos com o objetivo de ensino e de aprendizagem, bem como para desenvolvimento da dimensão de socialização, deve-se ao fato de que os professores, as escolas e as redes de ensino estão envolvidas com o cumprimento de metas e, com isso, dar espaço aos jogos lhes traz a falsa impressão de que estariam perdendo tempo.

Portanto, as pressões externas do sistema educacional (fora da sala de aula) podem estar limitando a utilização de jogos. Prova disso é que nos últimos anos, o país viu crescimento acentuado na ênfase em atividades conduzidas por professores, o uso de memorização e avaliações de alto nível, e uma queda acentuada no tempo e nas oportunidades dedicados à criatividade das crianças. Além disso, o uso de dispositivos digitais aumentou drasticamente. Ainda que estudiosos como Melo, Costa e Batista (2013, p. 347) asseverem que “a inserção da Ciência da Computação na educação básica no Brasil se apresenta por meio de ações

embrionárias, sendo poucas as iniciativas que versam de alguma forma o ensino da computação como Ciência”.

Entende-se aqui a necessidade de distinguir os jogos digitais, viabilizados por meio de dispositivos móveis como celulares e computadores, dos jogos físicos, do tipo disponibilizados em tabuleiros, que permitem a criança tocar e manusear os mesmos. Sem tirar os méritos dos jogos digitais, essa pesquisa, prima e defende essencialmente os jogos físicos, lúdicos, onde cada criança pode manipular as peças e até construir o seu próprio jogo. Visto que o lúdico é essencial para o desenvolvimento social das crianças, a perda de oportunidades de jogar é de particular preocupação.

Por meio dos jogos, os educandos aprendem a cooperar e a adotar comportamentos socialmente adequados. A simulação fortalece as habilidades sociais das crianças, permitindo que se autorregulem, lidem com o estresse e falem sobre todas as suas emoções. Essas habilidades sociais intensificadas estão associadas à compaixão, amizade, resolução de conflitos e aceitação pelos pares, fundamentos essenciais que caracterizam todas as principais relações do meio social e da socialização.

Sabe-se que muitos professores, principalmente os licenciados em Pedagogia que estão ligados mais diretamente ao Ensino Fundamental Menor ou I, tem dificuldades em ministrar aulas de matemática por dificuldades ainda na formação acadêmica, porém tal dificuldade deve ser mitigada pelo foco em desenvolver o pensamento lógico-matemático com vistas ao conteúdo passar a ter significação, de forma que os alunos melhores se apropriem do conhecimento (JÚLIO; SILVA, 2018; SANTOS, s/d.).

Por meio do lúdico, os educandos aprendem a inibir os impulsos e a planejar respostas mais adequadas. Educandos do Ensino Fundamental I, que participam de brincadeiras do tipo “faz-de-conta” mais abertas, em comparação com aqueles engajados em tarefas mais fechadas aos objetivos definidos pelo professor, exibem uma fala mais íntima que muitas vezes é usada em uma posição de regular seu comportamento. Além disto, pesquisas apontam que a ludicidade implica em maior reconhecimento do educando da disciplina de matemática através da colaboração entre pares, integração e educação inclusiva, aspectos esses que estão em alta nas áreas de pesquisas em educação. Sempre com foco nas múltiplas linguagens dos alunos (JÚLIO; SILVA, 2018; MULLER, 2007; SANTOS, s/d.).

Por fim, no que tange ao requisito de autorregulação, é importante salientar que a segunda infância é momento crucial na construção das bases da autorregulação: um conjunto biológico complexo de habilidades que inclui, respectivamente, o impulso e controle emocional, auto-orientação de pensamento e comportamento, planejamento, autonomia e

também comportamento responsável. Paralelamente, entre as idades de 4 e 10 anos, o fator lúdico é um dos aspectos mais observados enquanto desejo no educando (FERNÁNDEZ-OLIVERAS; OLIVERAS, 2014; JÚLIO; SILVA, 2018; SANTOS, s/d.).

Nesse sentido de emoção e aprendizagem, mais especificamente, Fernández-Oliveras e Oliveras (2014, p. 861) concluíram que: “O aspecto mais relevante (56%) sobre as relações entre jogo, ciência, matemática e educação era que brincar poderia desenvolver o pensamento científico e matemático”.

Ao longo dos anos, muitos estudos, como os de Fernández-Oliveras; Oliveras (2014) e de Santana, Roazzi e Melo (2017), procuraram estabelecer ligação entre funções de simulação e executivas (constructo que inclui a memória de trabalho, o controle inibitório e a flexibilidade cognitiva da atenção para responder às demandas de conclusão de tarefas). Essas operações cognitivas básicas, que progredem rapidamente entre as idades de 2 e 9 anos, oferecem suporte às habilidades autorregulatórias complexas que permitem que as crianças cooperem com seus colegas e adultos e persistam na realização de tarefas difíceis. Estes autores concluíram que o uso do lúdico implica em maior desenvolvimento destas funções, ampliando o nível de conhecimento do educando em disciplinas de anos superiores.

Nessa esfera, Muñoz Calle (2010) usou tarefa de controle inibitório lúdica de conflito que pedia às crianças que dessem respostas que não correspondiam às imagens à sua frente. Com 21 alunos, os resultados obtidos em teste padronizado de habilidades de simulação e observações laboratoriais de jogo simbólico foram positivamente correlacionados com o controle inibitório, enfatizando que o lúdico influencia não apenas no caráter técnico e científico da aprendizagem, mas na dimensão de autorregulação/evolução pessoal do educando ao passo que a autorregulação é fator primordial para desenvolvimento de habilidades conforme, Fernández-Oliveras e Oliveras (2014).

2.3 O uso de jogos no ensino de Matemática

Ao voltar ao cenário educacional, por volta da primeira metade do século XX, o jogo tem sido objeto de diversas pesquisas que se estendem até hoje. Iniciando pela definição clássica na obra do historiador cultural, o holandês Johan Huizinga (1872-1945), publicada em 1938, com o título “*homo ludens*” (2000).

Nessa obra de Huizinga (2000), em uma perspectiva histórico-cultural, tem-se que a dimensão social e cultural do homem tem o jogo como algo inato, e que este é como uma ação ou atividade voluntária, realizada dentro de certos limites fixos de tempo e lugar, seguindo

regras livremente consentidas, mas completamente imperiosas, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado por um sentimento de tensão e alegria, e uma consciência de ser diferente do que na vida cotidiana.

A doutora Julia Motta (2002) acrescentou à definição de Huizinga (2000) que mesmo o jogo como elo de transmissão por meio da cultura e desenvolvedor espontâneo da criatividade humana, a estudiosa reaprecia a ocupação histórico-cultural do ser humano com os jogos, ao mesmo tempo que amplia a reflexão sobre a importância do jogo no desenvolvimento humano.

Jesper Juul (2005) ao confrontar o mundo do videogame que possui regras reais ao mesmo tempo que aborda aventuras em mundos fictícios, concorda com a definição de Crawford (1984), que define o jogo como atividade física (jogos atléticos) ou moral (jogos de tabuleiro, de cartas ou de computadores), puramente gratuita, geralmente baseada em convenção ou ficção, que tem muitos fins ou finalidades para além do prazer que ele proporciona.

Assim, assevera Crawford (1984, p. 1, nossa tradução) que:

os jogos são uma parte fundamental da existência humana. A linguagem dos jogos se insinuou em nossa linguagem para se referir a atividades que não são verdadeiramente jogos. Brincamos com atividades que achamos desagradáveis. Nós jogamos bola com aqueles que requerem nossa cooperação. Jogamos “jogos” quando não somos sinceros. Um colaborador é um jogador para uma empresa. Esta ampla penetração de conceitos de jogos em todo o espectro da experiência humana nos apresenta duas barreiras potenciais para a compreensão dos jogos.

Chateau (1998), ao relacionar o jogo com a natureza infantil, elenca a definição mais precisa do jogo, condicionando-o por cinco critérios: jogar é uma situação à qual os atores envolvidos conferem um significado diferente daquele ligado aos comportamentos; a presença de uma decisão, não apenas a de jogar ou entrar no jogo, mas o fato de o jogo ser apenas uma sucessão de decisões; a regra, seja preliminar ou construída à medida que o jogo progride; à frivolidade ou falta de consequência da atividade; e incerteza, a ideia de que não se sabe para onde o jogo leva – ao contrário, por exemplo, de um ritual. Contemplando os aspectos motor, afetivo e social da criança (CHATEAU, 1998).

No mesmo horizonte, desenvolveu uma classificação das atividades lúdicas que ainda hoje constitui uma referência. Este sistema, denominado ESAR, classifica-os em 4 categorias principais: jogos de Exercícios; Simbólicos; de Acoplagem (montagem) e de Regras. O Sistema ESAR de Classificação de Brinquedos foi um método específico de análise de brinquedos e

jogos, elaborado pela psicóloga canadense Denise Garon em 1982 com auxílio posterior de Rolande Filion e Manon Doucet.

Nascimento (2010) apud Goron (2002) detalha a sigla ESAR, lecionando que se trata de:

O ESAR, é um método de classificação de jogos e brinquedos criado em 1982, pela canadense Denise Garon, que teve por base a teoria do jogo de Jean Piaget. Tomando da teoria piagetiana as categorias evolutivas do jogo: E – exercício; S – símbolo; A – acoplagem ou construção; R – regras (que resultou no nome do sistema, ESAR), elaborou 4 facetas (A,B,C,D). FACETA A – relativa à teoria piagetiana; FACETA B – às condutas cognitivas; FACETA C – as habilidades funcionais e a FACETA D – às atividades sociais. Posteriormente foram criadas a FACETA E relacionada às habilidades de linguagem e a FACETA F relativa às condutas afetivas (GARON, 2002).

No Ensino Fundamental, os conjuntos de jogos de regras são os mais apropriados para aprender Matemática, pois se tem com maior intensidade a relação do jogo com a criança e o brincar proposto por Chateau (1998).

Para Santos (s/d. p. 1), pedagogos e outros:

Profissionais da área que se preocupam em desmistificar o ensino da Matemática acreditam que é possível alcançar esses objetivos desde que seja levada em consideração a realidade das influências sofridas pelos alunos em sala de aula de Matemática. Para eles, em verdade está a influência de pelo menos quatro elementos: 1º o professor – 2º o conhecimento lógico-matemático – 3º o ambiente (pais, administração escolar, colegas e espaço físico) – 4º o aluno.

Elementos que permitem estabelecer um contrato didático e lúdico que define como conjunto de regras e comportamentos, implícitos e explícitos, entre um educador e um dos participantes em um projeto que vincule, explícita ou implicitamente, brincar e aprender em um determinado contexto (SANTOS, s/d).

Antes de se seguir entre o uso de jogos no ensino da matemática, se deve ressaltar que há uma classificação internacional dos brinquedos ou há classificações. Dentre os mais expressivos estão a classificação do *International Council for Children's Play* (ICCP) que é uma organização não-governamental internacional fundada em Ulm, Alemanha, em 1959, com foco na promoção de pesquisa, prática e políticas voltadas para a área de brincadeiras; que conforme Michelet (s/d, p. 3):

No decurso de seus trabalhos o ICCP (International Council for Children's Play) definiu critérios relativos a quatro qualidades fundamentais segundo as quais o brinquedo pode ser analisado: O **valor funcional**: É caracterizado pelas qualidades intrínsecas do brinquedo (dado retomado em parte pelas normas de segurança). [...]; O **valor experimental**: Diz respeito àquilo que a criança pode fazer ou aprender com seu brinquedo, em todos os níveis: fazer ruído, rodar, encaixar, construir, medir, classificar... [...]; O **valor de estruturação**: Relaciona-se com o desenvolvimento da personalidade da criança e abrange o "conteúdo simbólico" do jogo e do brinquedo: projeção, transferência, imitação. [...]; O **valor de relação**: Diz respeito à forma segundo a qual o jogo ou brinquedo facilitam o estabelecimento de relações com outras crianças e com os adultos, propondo o aprendizado de regras (jogos de loto), de comportamentos (jogo de comidinha), de simulação (jogos de papéis e de empatia). Cada brinquedo encerra estas quatro qualidades num maior ou menor nível, geralmente uma delas é dominante e é esta que será usada para a classificação básica.

Le Classement des Objets Ludiques ou “a Classificação de Objetos Lúdicos” (COL), a partir do Sistema ESAR de Classificação de Brinquedos, o COL agrupa os objetos de acordo com os processos jogos específicos, tais quais: brinquedos para jogos de exercícios; brinquedos para jogos simbólicos; jogos de montagem e; jogos de regras. A Classificação Internacional de Objetos Lúdicos (COL), de 2002, aprofunda o sistema ESAR detalhando cada categoria principal de jogos em subcategorias de jogos. Assim, para os conjuntos de regras se encontram: jogos de associação, expressão, combinação, habilidade e esporte, de sorte, de reflexão e estratégia e de perguntas e respostas.

Dentre essas subcategorias de jogos de regras, chama-se a associação de jogos de combinação, jogos de quebra-cabeça e jogos de estratégia: jogos combinatórios, que é o objetivo do projeto de implementação desta pesquisa, que será apresentado em seção futura (COL, 2002).

A partir da análise de Pelayo (2014, p. 673) dos desenhos da artista portuguesa e britânica Paula Rego na série Óperas, nos quais se faz “uma leitura interpretativa fundada na ideia de grotesco como fator cultural”, faz-se lançar um paralelismo com uma “liberdade representacional” que no contrato didático e lúdico específico para jogos combinatórios: o jogo em si carrega a situação didática: para vencer é preciso encontrar a estratégia vencedora, contextualizar-se com a situação e reconhecer quais são os objetivos centrais; é essa perspectiva que traz a aprendizagem. Assim, ao escolher esse tipo de jogo, os docentes reduzem a falta de experiência e diminuem o risco de o educando não aprender Matemática com sucesso por meio do jogo (KISHIMOTO, 1998).

Em cada uma dessas definições apresentadas, do brincar em sala de aula, observam-se alguns elementos um tanto quanto difíceis de serem conciliados com a prática docente tradicional, se esta estiver preocupada essencialmente em cumprir planos previamente elaborados ou simplesmente atribuídos ao docente. De fato, é difícil ver como a brincadeira

pode ser um veículo de aprendizagem se sua prática deve ser improdutiva, se seu único propósito é o prazer que proporciona, ou ainda, se deve ser frívola.

Neste horizonte, Kishimoto (1998) considera que o jogo enquanto fato social assume a imagem e o sentido da cultura em que está inserido e, acrescenta que se pode facilmente imaginar que o jogo entra na escola, mas há uma boa chance de o mesmo ser transformado, contaminado, modificado pelo contexto, o que resulta em situações em que se veem menos exemplos de jogos de criatividade. O jogo precisa ser diferenciado de um simples brinquedo, pois para se jogar deve seguir regras e, por fim, há a necessidade de se ter o jogo como objeto, composto de peças ou objetos que dão sentido a ludicidade por ele almejada (KISHIMOTO, 1998).

Em contrapartida, Santana e Ferreira (2019), junto com Santos (2022), assumem que o jogo educativo transforma o prazer intrínseco do jogo em prazer extrínseco resultante do desempenho do jogador e pode afunilar o processo de aprendizagem, desempenhando papel de ampla modificação no pensamento do educando quanto à disciplina. Este pensamento se alinha ainda com as outras perspectivas cognitivo-intelectuais, sociais e autorregulativas que já foram apresentadas na subseção anterior.

Nesse âmbito, optou-se por definir o jogo em Matemática como um pequeno universo que oferece ao jogador o objetivo para o qual ele terá que implementar abordagem de resolução de problemas que evoque noções matemáticas, que são claramente identificáveis.

Esta definição assemelha-se à teoria das situações didáticas sociointeracionistas de Vygotsky (1991; 2003; 2010) numa concepção psicológica e pedagógica aborda o binário aluno-professor ou quem aprende e quem ensina, em um processo de interação do ser humano com o objeto de conhecimento na construção do conhecimento se tem o sociointeracionismo, no qual o processo de ensino-aprendizagem deve admitir abordagens metodológicas novas considerando a interação por meio de instrumentos e signos distintos, inclusive os jogos. Concepção sociointeracionista que se encontra inserida na psicologia do desenvolvimento, na qual o referencial teórico mais central é Lev Semionovich Vygotsky (1896-1934).

Assim, a ideia de fazer Matemática de forma lúdica surge cedo na história humana, pois desde a Antiguidade, muitos cientistas e matemáticos como Arquimedes (287-212 a.C), Fibonacci (1170-1250), Euler (1707-1783) incluíram a ideia de tornar a Matemática divertida. É também a partir do Renascimento, nas primeiras obras de recriação matemática, que se vê o aparecimento dos jogos combinatórios. Não parece adequado, tão logo, inferir que a utilização de jogos em sala de aula – quando devidamente delimitados e visados sobre a perspectiva

pedagógica – seja improdutiva, tamanha a quantidade de publicações que lastreiam este entendimento, quer em peso teórico quer em peso prático.

Dito isto, a Matemática é disciplina que demanda muita atenção, dedicação e motivação tanto por parte dos discentes quanto por parte dos docentes para se obter o conhecimento desejado. Neste contexto, os jogos podem ser uma estratégia pedagógica para proporcionar uma maior motivação e interesse por parte dos educandos durante este processo de ensino e de aprendizagem de matemática (RODRIGUES, 2018).

De acordo com Rodrigues (2018), o jogo é uma atividade que estimula o desenvolvimento dos processos psicológicos, proporcionando uma interação com o meio social no qual o sujeito está inserido. Os jogos se configuram como um recurso didático voltado para transformar a aprendizagem da Matemática em algo mais efetivo e prazeroso para educandos. Costa e Lobo (2017) relatam que, através dos jogos, os estudantes têm a possibilidade de construir conceitos e habilidades; os jogos também contribuem para o processo de construção da autonomia dos alunos.

Para Pereira (2017), o uso de jogos na sala de aula pode ser um recurso metodológico eficaz no sentido de motivar os professores no processo de ensino e de aprendizagem. Além dos jogos físicos, os digitais também têm sido utilizados no contexto escolar como recurso pedagógico tanto na educação presencial quanto à distância com resultados positivos no desenvolvimento de competências e habilidades cognitivas.

Considerando tal horizonte, jogos pedagógicos em Matemática, podem ser capazes de proporcionar um ensino mais interessante e um aprendizado mais dinâmico, criando aulas mais desafiadoras e lúdicas, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes (RIBAS, 2016).

Chiummo e Oliveira (2016, p. 741) inicialmente refletem que “o ensino tradicional de Matemática, onde o professor escreve toda a sua matéria na lousa e os conteúdos que julgar importante para a turma que estiver trabalhando, sem preocupação com a efetiva aprendizagem, contribui para um sentimento de resistência dos alunos”. Diante dessa inquietação, afirmam que os jogos têm um importante papel na Educação Matemática, devido a três aspectos: as relações sociais, o caráter lúdico e o desenvolvimento intelectual do aluno. Suas premissas se alinham com as pesquisas já levantadas ao longo desta produção em seções anteriores.

Deve-se entender a ludicidade como elemento de uma ação que está além do simples ato de brincar e/ou jogar e, se devidamente compreendida e praticada, pode possibilitar o desenvolvimento de saberes para a vida tanto pessoal quanto profissional, objetivando que o

sujeito interaja com seu meio social de maneira prazerosa e dinâmica, porém deve ser afastada as metas e “preocupações excessivas em ‘vencer conteúdos’” (ANDRADE, 2017, p. 157).

Por exemplo, Oliveira (2018) pontua que o jogo, inserido na educação, passou a ser considerado um elemento socializador. Tal fato, torna ainda mais relevante para o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática, visto que, os jogos podem diminuir as dificuldades que alguns alunos enfrentam para compreender os conteúdos matemáticos. Outro benefício do uso dos jogos nas aulas de Matemática encontra-se na possibilidade de diminuir os bloqueios representados por diversos estudantes que a temem e se sentem incapazes de aprendê-la.

Em relação aos benefícios dos jogos como recurso didático, Mendonça (2017) afirma que, o jogo pode ser utilizado como análogo a exercícios mecânicos, para treinos de conteúdo específicos, para desenvolver o raciocínio, com fins à interação social e à cooperação, visando aperfeiçoar e auxiliar à memória, para desenvolver a descentralização do pensamento ou com a finalidade de fixar a aprendizagem e reforçar o desenvolvimento de habilidades e atitudes.

No que tange às aprendizagens que extrapolam o espaço escolar e se desdobram no campo social, os jogos podem ajudar na compreensão do respeito às regras, no ouvir o outro, no pensar sobre as consequências de determinada jogada, no dialogar, no controlar das emoções e ações. Andrade (2017, p. 79) apud Smole, Diniz e Cândido (2007, p. 11) afirma que “os jogos poderão auxiliar no desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, que estão estreitamente relacionadas ao chamado raciocínio lógico”.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) reconhecem que o uso de jogos como ferramenta pedagógica é eficaz para os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática:

Recursos didáticos como **jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores** e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino-aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática (BRASIL, 1997, p. 19, grifo nosso).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) complementa os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), destacando que “desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de Geometria Dinâmica têm papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas” (BRASIL, 2018, p. 278).

E, outro aspecto relevante em relação aos jogos, é o desafio genuíno, que provoca no aluno o interesse e o prazer. Portanto, a tese defendida aqui é a de que é necessário que os jogos

façam parte da cultura escolar. Cabe ao professor analisar e, tão logo, avaliar o potencial educativo dos diferentes jogos e o aspecto curricular que deseja desenvolver.

Quanto ao trabalho com jogos em sala de aula, Rodrigues (2018) afirma que os docentes devem fazer com que todos os sujeitos/educandos envolvidos, direta ou indiretamente, tenham consciência de que, mesmo que seja um momento divertido e de entretenimento para os estudantes que participarem do jogo, este deve ser tratado como um recurso pedagógico, no caso, para o ensino da Matemática.

Rodrigues (2018, p. 35) destaca, ainda, que o jogo possui no mínimo duas funções: 1) a função educativa: pois se relaciona com a apresentação dos conceitos ou aprofundamento de conteúdo; e 2) a função lúdica: pois está diretamente relacionada à diversão e também ao entretenimento.

Quando bem preparado, o jogo se torna um importante instrumento de construção do conhecimento, mas, para isso é necessário fazer toda uma investigação para saber quais jogos são úteis e confiáveis, para, assim, trabalhá-los em sala de aula, possibilitando lidar com todas as situações possíveis que podem ocorrer.

Nesse sentido, Moreira (2018, p. 63) com base em D'Ambrósio (1996) e Vygotsky (1991) salienta que “é necessário valorizar o conhecimento do aluno, sendo possível integrar o seu contexto cultural nas aulas de Matemática, sendo possível fazer uma relação entre cotidiano e os conteúdos matemáticos”.

Mas, cabe destacar, para que os educadores utilizem os jogos adequadamente junto aos educandos, faz-se importante que sejam previamente elaborados os objetivos, as regras, os recursos necessários e as limitações do jogo e que sejam explicados a todos os alunos antes do começo do jogo. Esse requisito é importante para evitar desentendimentos ou contratemplos entre os participantes e possibilitar um ambiente favorável para a participação dos alunos e com maior dinamismo e aproveitamento do jogo, à luz de visar sempre o processo pedagógico, tal como as pesquisas que estão apresentadas no “estado da arte”, apresentado a seguir, indicam.

2.3.1 Estado da Arte: Matemática, Jogos, ludicidade e aplicações ao ensino

Ludicidade, Jogos e Matemática têm trajetórias síncronas à luz da literatura dos últimos anos, em especial devido às diretrizes gerais da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), que aludiu ao educando direitos fundamentais e coletivos relacionados à qualidade de vida no processo de aprendizagem e o dever da escola de aportar um sistema de ensino estruturado e dinâmico. Na tentativa de pôr em prática o que é preconizado pela Base Nacional

Comum Curricular (BNCC), nos últimos anos, ganhou ainda mais relevância a utilização das metodologias ativas, pois elas, por princípio, colocam o aluno como protagonista de sua aprendizagem (BRASIL, 1996).

Seguindo esta perspectiva, na sequência serão apresentados alguns estudos relevantes que tratam da temática dessa pesquisa, isto é, Ludicidade, Jogos e o processo de ensino-aprendizagem da Matemática em sala de aula para alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Depois de uma seleção de artigos feita pelo pesquisador na rede mundial de computadores em fontes que destacavam em conjunto: Ludicidade, Jogos e o processo de ensino-aprendizagem da Matemática em sala de aula, o autor selecionou um conjunto de teses, livros e artigos, inicialmente sem tratamento analítico.

Buscando nas teses, dissertações, artigos, livros e outros coletados em plataformas confiáveis e fundamentadas para terem validade científica como SciELO, Google Acadêmico, Scielo do Brasi, revistas científicas, anais de congressos especializados ou no portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a respectiva base teórica que compõe a sequência teórica neste estudo.

Assim, se fez a pesquisa bibliográfica pela internet e em livros e artigos físicos, sendo, segundo Moreira e Fonseca, (2002, p. 183) “[...] feita a partir do levantamento de referências publicadas por meios escritos e eletrônicos”, isto é,

[...] feita a partir do levantamento de referências teóricas “já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de *web sites*” (Matos e Lerche: 40) sobre o tema a estudar. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002, p. 31).

Nesse sentido, Lakatos e Marconi (2003, p. 183), asseveram que:

A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, quer publicadas, quer gravadas.

Das bases teóricas selecionadas, se destaca Padilha (2017), ao realizar um estudo de caso na disciplina de Matemática, numa escola pública de Pitimbu (PB), a partir de dados coletados

em entrevista com uma gestora, apresentou que os jogos lúdicos, numa perspectiva educativa, desenvolvem a dinâmica intelectual do indivíduo e, tão logo, as habilidades bem como as competências exigidas para aprendizagem no quesito técnico, quando integram o aluno com a disciplina de Matemática ministrada.

Na mesma esfera, o estudo de Andrade (2017) efetivou o seguinte resultado, quando avaliadas as positivities do uso de jogos educativos dentro da Matemática com professores, pedagogos e educandos.

Assim, Andrade (2017, p. 189-190) evidencia,

[...] a ideia de que o jogo, por si só, trará benefícios para a formação do estudante. Entretanto, a tese que defendemos é que o jogo só cumprirá seu papel de desencadeador e mediador de situações de aprendizagem se o professor tiver objetivos claros e os materializar por meio das atividades propostas.

Andrade (2017) concorda com a eficácia e os benefícios de usar ludicidade na aplicação matemática no Ensino Fundamental I, mas elucida, como fator constitutivo, a importância da competência técnico-científica do jogo; isto é, não apenas devem os professores utilizar os recursos lúdicos na sala de aula, mas mediar as situações para que todo o processo de ensino e de aprendizagem possa ocorrer de fato.

Os benefícios salientados e ditos pelo autor são: desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, evolução ampla do espírito coletivo ou de equipe, maior ascensão do processo de educação inclusiva, melhoria na observação gráfica de problemas que estão relacionados com a Matemática e maior interação do educando com o conteúdo, bem como com sua autonomia no processo de aprendizagem, mas ressalta que “a utilização de jogos nas aulas de Matemática é ainda muito incipiente e uma prática pouco utilizada” (ANDRADE, 2017, p. 190).

Outro estudo evidentemente importante foi desenvolvido por Bertini e Cericato (2017) ao afirmarem que do 4º ao 6º ano no Ensino Fundamental, é importante que sejam realizados direcionamentos para os principais conceitos matemáticos por meio de intervenções e de análises de diferentes jogos, buscando contextualizar o educando sobre todas as aplicações sociais da Matemática que, por muito, não é observada pelos educandos, como uma ciência aplicada; ou seja, como uma disciplina que usarão após finalizar toda a sua respectiva formação.

Bertini e Cericato (2017) exprimem que os jogos didáticos são úteis para reprimir a falta de dinâmica nas aulas de Matemática, tal como é expresso na pesquisa de Nunes, Soares e Catarino (2018), que foi realizada com alunos do Ensino Fundamental I, e que tem como seus principais resultados as seguintes perspectivas:

Os resultados obtidos sugerem que a utilização do jogo educativo, como recurso de apoio às aulas, produz uma melhoria significativa das atitudes dos alunos face à matemática, bem como, contribui para desenvolver a motivação dos alunos. Além disso, o processo de construção do jogo educativo aponta para melhoria na aprendizagem de conceitos geométricos inerentes ao jogo (NUNES; SOARES; CATARINO, 2018, p. 5).

Concordando com as visões de Nunes, Soares e Catarino (2018), Laurentino (2021, p. 10), ao aplicar o jogo de cálculo matemático didático no 6º ano de uma escola pública, postulou que “os jogos didáticos estabelecem uma relação ativa com o aprendiz”.

Ao refletir sobre a experiência do uso de jogos em sala de aula e na escola como ferramenta pedagógica, Laurentino (2021) ainda relata que:

A experiência mostrou que os alunos aprenderam mais rapidamente os cálculos matemáticos a partir das quatro operações básicas com os jogos do que com as excessivas contas armadas no caderno. Foi mais estimulante e divertido. Foi observado que muitas famílias participaram da construção e jogaram com os alunos. O lúdico permitiu que esse envolvimento ocorresse e esse é muito importante para o aprendiz do aluno. O professor assume o papel de orientador pois o aluno assume o papel de construtor do seu próprio conhecimento (LAURENTINO, 2018, p. 10).

Laurentino (2021, p. 10) aponta para o fato que “Muitos são os pontos a favor dos jogos didáticos, no entanto muitos professores ainda apresentam resistência em adotá-los em sala de aula, alegando falta de tempo para o planejamento e que incluir os jogos pode tomar parte da aula expositiva”. Isso mostra que, não somente a literatura nacional trabalha significativamente com a utilização de jogo lúdico, cooperativo ou individual no campo da matemática.

Bem como, estudos internacionais também se inclinam para a importância em trazer a temática dos jogos nas aulas de matemática como os estudos de Fernández-Oliveras, Espigares-Gámez e Oliveras (2021), já mencionado anteriormente.

Tanto os estudiosos brasileiros quanto os estrangeiros, estão de acordo que é necessário ampliar o uso de jogos educativos ou lúdicos, colaborativos ou individuais, como fatores e também elementos mediadores, na aprendizagem de conteúdos “*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*” (STEM) ou “Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática” (CTEM):

STEM ou CTEM (em português) é um acrônimo para as palavras em inglês: *Science, Technology, Engineering e Mathematics*, que são os quatro principais domínios das ciências, da tecnologia, da engenharia e da matemática. Em 2001, a bióloga norte-americana Judith Ramaley, diretora da U.S. *National Science Foundation* (NSF - Fundação Nacional de Ciência), rearranjou as palavras como STEM, para designar os campos e carreiras relacionados a essas

disciplinas, integrando o conhecimento com as habilidades a serem desenvolvidas em cada campo. O modelo STEM/ CTEM permite a integração de conhecimentos das artes, ciências, tecnologia, engenharia e matemática, capacitando o aluno a se preparar para desafios como cidadão e no mercado de trabalho.

O modelo STEM/CTEM objetiva uma forma pedagógica capaz de integrar múltiplas áreas do conhecimento, oportunizando ao aluno estabelecer conexões na resolução de problemas práticos/reais, inclusive oportunizando a colaboração de uns com os outros. Possibilitando uma boa formação de base para os alunos no qual o papel do professor é ser o mediador, para o caso do Ensino Fundamental brasileiro, mais especificamente na disciplina de matemática, se tem uma formação que o aluno seja capaz, mais a frente, de produzir conhecimento.

Fernández-Oliveras, Espigares-Gámez e Oliveras (2021) consideraram a necessidade de abordar de forma mais ampla o uso de jogos como elementos mediadores na aprendizagem de STEM/CTEM, principalmente dentro da abordagem Etnomatemática de D'Ambrósio (1985) que propõe respeito à diversidade de conhecimento e a soma de saberes, pois os estudos de Fernández-Oliveras, Espigares-Gámez e Oliveras (2021) tem os jogos como importantes signos culturais com potencialidades matemáticas e científicas.

Os estudos de Fernández-Oliveras, Espigares-Gámez e Oliveras (2021, p. 1, tradução nossa), constituíram-se em um microprojeto lúdico que:

[...] foi implementado com 32 participantes, de 8 a 12 anos. Para analisar os resultados do microprojeto, foi realizado um estudo de caso com metodologia qualitativa. Como parte do microprojeto lúdico, os materiais necessários para cada jogo foram feitos à mão, e os jogos foram então reproduzidos. Tanto a realização dos jogos quanto o ato de jogar apresentaram indícios de conteúdo científico, embora mais no ato de brincar. Os resultados revelaram que: (1) os três jogos mobilizaram 21 categorias de análise, compostas por conteúdos científico-matemáticos; (2) os três jogos mostraram-se equivalentes em forte potencial didático; (3) que o microprojeto fornece uma valiosa abordagem educacional intercultural.

Ao ser apreciada a experiência e os resultados do microprojeto lúdico de Fernández-Oliveras, Espigares-Gámez e Oliveras (2021, p. 1) concluíram que “esses jogos podem promover a enculturação científico-matemática em uma maneira contextualizada”, tendo que os jogos enquanto ferramenta são capazes de promover a enculturação, isto é, proporcionar uma aprendizagem capaz de o aluno aprender e compreender as exigências da cultura a qual pertence. Alcançando valores e comportamentos que são tidos como apropriados ou necessários na cultura na qual está inserido.

Na sequência, os estudos de Fernández-Oliveras, Espigares-Gámez e Oliveras (2021) dão indicativos capazes de constituírem uma parte fundamental do currículo do Ensino Fundamental I no Brasil, por via da interdisciplinaridade ou pela integração de diferentes culturas e conhecimentos entre os próprios educandos em sala de aula.

Nesse sentido, tem-se também o estudo de Murtagh, Sawalma e Martin (2022, p. 407) que explorou “a relação entre aprendizagem baseada em jogos e o desempenho em matemática em crianças palestinas do ensino fundamental”.

O estudo de Murtagh, Sawalma e Martin (2022, p. 407) foi realizado por meio de “Quarenta (40) professores de oito (8) escolas” que “receberam treinamento em pedagogias lúdicas e visitas de acompanhamento”, sendo que “quatro (4) escolas correspondentes serviram como grupo de controle”. O método operacionalizado foi por meio de “testes apropriados para cada série que foram administrados em todos os alunos em dois períodos escolares consecutivos” (tradução nossa).

Os resultados do estudo de Murtagh, Sawalma e Martin (2022, p. 407) foram que “um total de 859 alunos (458 mulheres, 401 homens) completaram os testes no 1º semestre e 832 alunos (477 mulheres, 355 homens) concluíram os testes de matemática nos termos 1 e 2, respectivamente”. Os resultados obtidos por Murtagh, Sawalma e Martin (2022, p. 407) revelaram que “as abordagens de aprendizagens matemáticas baseadas em brincadeiras e jogos lúdicos podem melhorar o desempenho acadêmico”.

Gresalfi et al. (2018, p. 1336) embora admita que “existe um consenso generalizado sobre a importância da brincadeira no apoio à aprendizagem”, mas questiona que “no entanto, poucas pesquisas investigam o papel do jogo na aprendizagem da matemática em crianças mais velhas”.

Gresalfi et al. (2018, 1336) em clara referência as teorias expostas por Huizinga (2000), assevera que a “educação infantil tem uma longa tradição de currículo baseado em brincadeiras” e “a onipresença do jogo como uma estratégia de desenvolvimento, estendendo essa lente para o reino animal”, isto é, uma espécie de cultura inata, quase instintiva, pois há associação com o reino animal.

Porém, com base nos estudos de Hans Freudenthal (1968, p. 16) sobre a utilidade do ensino da matemática, Gresalfi et al. (2018, p. 1336) advertem que “o jogo e a matemática são idênticos”, mas expõem a seguinte ressalva: “não que os professores devam incluir períodos de jogo como parte de suas aulas de matemática; em vez disso ela (a ludicidade por meio dos jogos) é interessante nas “maneiras pelas quais 'brincar' pode expor as crianças a aspectos da disciplina que normalmente não podem ser visível por elas” (Tradução nossa, grifo nosso).

Assim, com base na visão de Gresalfi et al. (2018) se aduz que o ensino da matemática no final do Ensino Fundamental I requer uma mudança da visão do brincar como uma atividade natural, conduzida por crianças pequenas, para a visão de uma orientação lúdica onde a matemática possa ser apoiada por situações projetadas.

Outros pesquisadores, como Holton et al. (2001), que trabalharam principalmente com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, definem o jogo matemático como forma de se envolver com a Matemática que surgiu naturalmente para matemáticos e alguns alunos, mas sua definição é restrita a contextos formais de aprendizagem e com problemas tradicionalmente apresentados – embora ricos/intrigantes. Em outras palavras, investigações de jogo matemático em crianças com mais idade e adultos, geralmente, começam direta e exclusivamente com o contexto da aprendizagem matemática formal e herdada, pelo menos, algumas das expectativas didáticas de tais contextos.

Consequentemente, embora os problemas, de fato, possam ser novos e interessantes para alguns alunos, é difícil garantir que todos os alunos sejam apoiados no envolvimento em jogos matemáticos, muito embora, como se pode ver ao longo do referencial teórico que aqui foi apresentado, os jogos matemáticos são componentes importantes para caracterizar o ensino dinâmico e não o ensino vertical na sala de aula (HOLTON et al., 2021).

Estabelecidos estes preceitos fundamentais ao estado da arte referente ao tema matemática, ludicidade e jogos, é importante consolidar o papel do professor e da formação de metodologias ao longo do envolvimento do lúdico e de jogos com a aprendizagem e o ensino de Matemática.

Nesse horizonte, considerando a perspectiva de Vygotsky (2012), a próxima seção, finalizando este referencial teórico, apresentará fundamentos relacionados aos papéis que são assumidos pelo educador no ensino da Matemática através de jogos.

Ao abordar a discalculia ou dificuldade de aprendizagem em Matemática, Campos (2019, p. 37) reflete que em sala de aula,

O jogo, pelo seu caráter motivador, deve ser usado para introdução de conceito, revisão de conteúdo ou para sanar lacunas durante o aprendizado do aluno. É interessante usar o jogo para confrontar os conhecimentos que o aluno já tem e os adquiridos durante seu processo ensino-aprendizagem.

A abordagem de Campos (2019) foca nos jogos como fundamentais para a superação das dificuldades com matemática, sejam os jogos de regras, de competição, de habilidades motoras, de construção, cognitivos, competitivos, cooperativos ou individuais.

Assim, os jogos a serem apresentados e confeccionados pelos docentes, que é a proposta que origina esse estudo, *a priori*, têm o caráter motivador por buscar no aluno o seu conhecimento sobre o assunto abordado ou que se queira ministra em sala de aula.

Por isso será importante um teste de sondagem no início de cada ano letivo ou no início de cada conteúdo a ser abordado em sala de aula. Principalmente para o professor ter o conhecimento as habilidades com as quatro operações matemáticas para os 5º anos do Ensino Fundamental.

Nessa sondagem, os jogos que serão apresentados neste estudo como: “TABUADA NA LATA”, “A PIRÂMIDE DAS QUATRO OPERAÇÕES” e “TABULANDO COM PASSINHO” buscarão explorar esse conhecimento dos alunos, mas com caráter motivador, e isso será o diferencial entre os outros jogos disponíveis no mercado.

2.4 O papel sociointeracionista do professor com a utilização pedagógica de jogos

A teoria sociointeracionista de Vygotsky (1991) sustenta que o desenvolvimento humano é moldado, transformado e aperfeiçoado pelo ambiente histórico e cultural no qual o ser humano está inserido, tendo por suporte uma base histórico-dialética. Assim, as relações homem e mundo não se processam de maneira direta, mas de forma mediada. A mediação deve ocorrer por meio de uma pessoa, que no caso do processo de ensino-aprendizagem pode ser o professor, outro aluno com maior conhecimento ou qualquer outra pessoa mais velha ou por meio de signos como a linguagem ou por instrumentos como os materiais didáticos, os múltiplos sistemas de contagem, no caso em estudo, os jogos.

Entendendo, que a partir do entendimento sociointeracionista de Vygotsky (1991) quando a criança adentra o ambiente escolar, há uma transformação significativa pelo fato dessa criança sair da zona de desenvolvimento real, e mediada pelo professor passará a desenvolver potenciais que o farão tocar a zona de desenvolvimento potencial, pois mesmo a criança ampliando seu entendimento de problemas mais complexos, ainda necessita de um mediador. Sendo de grande importância as possibilidades que o ambiente proporciona para o ser humano em formação (criança) entender e ter domínio consciente do mundo a sua volta e, assim ser capaz de provocar modificações no mundo em que está inserido.

Assim, os jogos tradicionais como o xadrez, os jogos com regras como os jogos de cartas, os jogos de construção e análise matemática, por exemplo, somente são eficazes quando, de fato, permitem desenvolver a motivação e a concentração dos alunos, estimulam o seu

espírito de autonomia e de iniciativa e trabalham os fundamentos através de uma abordagem diferente.

Se o jogo carrega um saber disciplinar ou transversal, quando é encaminhado pela mediação ou pela interação real e construtiva do professor, assume protagonismo no processo de ensino-aprendizagem. Contudo, vale a pena evidenciar: o professor, na perspectiva sociointeracionista, não tão somente deve promover o desenvolvimento do jogo, mas participar ativamente das atividades para as quais os educandos estão sendo submetidos como mediador (FERNÁNDEZ-OLIVERAS; OLIVERAS, 2014; MENDONÇA, 2017; PELAYO, 2014; RODRIGUES, 2018).

Existem dois tipos de práticas lúdicas em sala de aula para fins didáticos que compõem o caráter, a interação e a sociabilidade do docente. Em primeiro lugar, há o jogo ensinado pelo professor, uma ferramenta pedagógica a serviço do conhecimento. Os números utilizados na brincadeira Amarelinha fazem parte desse tipo de jogo, o ponto comum com o jogo tradicional é o nome e o lançamento de disco na caixa. Os números são escritos em cada caixa: 3 dezenas, 80, 5 centenas etc. O aluno deve lançar seus discos e contar seus pontos. O objetivo didático é a compreensão do sistema de numeração na base dez (10). Da mesma maneira que Gresalfi et al. (2018, p. 1337-1338) traçaram uma “Linha Numérica da Escala de Caminhada, uma longa linha numérica laranja feita de fita adesiva colocada no chão”.

Casos em que, se o aluno achar a situação lúdica, o fato é que ele pode facilmente ter consciência de estar em situação de aprendizagem. Esta perspectiva parte da interação e da construção cognitiva entre educando e docente (GRESALFI et al., 2018).

Há também jogos que podem servir a uma disciplina sem que ela seja o seu fim. *Once Upon a Time* é um desses jogos. É um jogo de cartas cujo objetivo é contar uma história usando as cartas em mãos: personagem, objeto mágico, evento e epílogo. O educando só pode se livrar de uma carta se ela trouxer um elemento para a história. Este jogo permite trabalhar certo número de competências disciplinares: respeitar os pesos dos números, utilizar operações básicas de adição e multiplicação de forma oportuna e respeitar os valores assumidos para cada um dos atores avaliados (FERNÁNDEZ-OLIVERAS; OLIVERAS, 2014; MENDONÇA, 2017; PELAYO, 2014; RODRIGUES, 2018).

Nesse caso, o educador surge apenas como um agente ativo de confirmação e validação das informações e do conhecimento interativo adquirido por todos os educandos participantes, sempre conectando as funções do jogo com o seu objetivo central, que é de validar o conhecimento sobre a disciplina (FERNÁNDEZ-OLIVERAS; OLIVERAS, 2014; MENDONÇA, 2017; PELAYO, 2014; RODRIGUES, 2018).

Com isto, é importante esclarecer que o papel do professor é fundamental para esclarecer ao educando que o jogo é também uma ferramenta a serviço de si mesmo, ou seja, não apenas um jogo para aprender matemática, mas um jogo para aprender a jogar. Nesse sentido, deve ser fonte de transformação pessoal e científica para ser significativo. Para que o jogo utilizado como ferramenta didática ou por si só encontre lugar na sala de aula, é preciso que o professor o integre como fator determinante na sua utilização, a questão do sujeito docente e sua relação com o jogo (MENDONÇA, 2017; PELAYO, 2014; RODRIGUES, 2018).

É de responsabilidade do professor, como último recurso, estabelecer os usos do brincar na sala de aula. Embora façam parte de constrangimentos sociais, institucionais, didáticos e até lúdicos, o fato é que cabe ao professor iniciar o jogo. Deve, portanto, antes de tudo, transpor as práticas sociais do brincar para o ambiente escolar.

O jogo carrega seu próprio conhecimento. Este é o conhecimento desenvolvido e praticado em instituições de menor reconhecimento social aos quais não é concedido o rótulo de ‘aprendido’, nem o direito de julgar absolutamente o bem, a verdade, os limites de um domínio.

Considerar o jogo como uma prática social requer, portanto, considerar a transposição didática dessas práticas. De fato, o mecanismo de transposição consiste em transformar um objeto de conhecimento acadêmico ou especializado em conhecimento a ser ensinado, então realmente ensinado na frente dos alunos oportunizando o desenvolvimento de habilidades operatórias.

Assim, Antunes (1998, p. 38) reflete que: “Entende-se por habilidade operatória uma aptidão ou capacidade cognitiva e apreciava específica, que possibilita a compreensão e a intervenção de indivíduo nos fenômenos sociais e culturais e que o ajude a construir conexões”.

No caso do ensino em Matemática e do papel do professor na atuação sociointeracionista, o objeto do conhecimento é disciplinar, sendo o jogo o meio para ensinar o conhecimento transformado; ou o objeto é o jogo, caso em que o jogo é objeto de conhecimento especializado e deve ser transformado para ser ensinado em sala de aula através do professor (VYGOTSKY, 1991).

Tendo em vista este entendimento, como a relação do professor com o jogo constitui o cerne dessa análise, considera-se tal análise sobre três (3) ângulos: experiencial (experimentado como jogador), epistemológico (design do jogo) e didático (design do jogo/ensino do jogo).

Todas estas são funções do professor no processo pedagógico e devem ser processos fundamentais para que o uso do jogo não entre apenas para uma perspectiva de prazer, mas,

sobretudo, pela visão pedagógica (MENDONÇA, 2017; PELAYO, 2014; RODRIGUES, 2018).

Com efeito, deve-se identificar se o educando joga, gosta de jogar, bem como conhecer sua história lúdica que explicaria seu gosto pelo jogo ou, ao contrário, se o jogo não faz parte de suas práticas. Então, o ângulo epistemológico permite ao professor definir o que o educando pensa que o jogo é, o que o caracteriza e o que ele mobiliza no jogador.

Por fim, o ângulo didático visa identificar em que medida e por qual motivo o aluno utiliza ou não os jogos em face de sua aprendizagem. Assim, a lógica didática de ensino da matemática por meio de visão lúdica constitui configuração problemática, um arranjo que assinala a singularidade de cada caso. De nada adianta ao docente utilizar recursos pedagógicos se estes não são apropriados para os alunos sobre sua orientação. Da mesma forma, de nada adianta utilizar jogos quando não se percebem benefícios pedagógicos quando do uso destes (PELAYO, 2014).

É papel de todo profissional saber reconhecer os limites que são impostos pelo público-alvo na aceitação ou não da utilização de atividades lúdicas para o processo de ensino e de aprendizagem. Estabelecida esta premissa central, concentra-se a seguir na validação do educador como agente fundamental da aplicação do lúdico dentro da educação infantil e do Ensino Fundamental I, em que pese ser este o objetivo central que fora definido para esta análise (MENDONÇA, 2017; PELAYO, 2014; RODRIGUES, 2018; SANTOS, s/d.).

O desenvolvimento infantil se encontra em processo de mudança acelerado. As crianças estão desenvolvendo suas potencialidades de forma precoce em relação às teorias existentes e, muitas vezes, os educadores se perdem e não conseguem atrair mais a atenção, motivar os alunos, pois se o educando muda, o educador também precisa mudar. Um dos pontos importantes para que o professor possa atualizar sua metodologia é perceber que a criança de hoje é extremamente questionadora. É muito mais fácil e eficiente aprender por meio da utilização de jogos e isso é válido para todas as idades, desde o maternal até a fase adulta. O professor pode adaptar o conteúdo programático, tentando atingir diferentes objetivos simultaneamente (CARCANHOLO, 2015; PELAYO, 2014; SANTOS, s/d.).

Partindo desse princípio, cabe aos educadores mudarem a concepção sobre a utilização dos jogos dentro do ensino matemático, pois serve de mediador entre o aluno e o conhecimento adquirido. O papel do professor torna-se imprescindível a fim de estabelecer objetivos, realizar intervenções, levar alunos a construir relações, princípios, ideias, certificando-se que o mesmo é um processo pessoal pelo qual cada pessoa tem sua forma de raciocinar e tirar conclusões, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico, dinamizando o jogo, entusiasmando e

integrando os alunos. O mestre tem a responsabilidade de fazer com que o aluno descubra, não o caminho propriamente dito, mas as vias de acesso a esse caminho, que devem conduzir à meta única (CARCANHOLO, 2015).

O professor cumpre na prática pedagógica o exercício de avaliar processualmente os alunos a partir do encaminhamento seguido pelos mesmos, durante as atividades matemáticas propostas através dos jogos. A escola tem de se preocupar com a aprendizagem, mas o prazer tem de ser maior, cabendo ao professor a imensa responsabilidade de aliar as duas coisas. A natureza infantil é essencialmente lúdica. Através da brincadeira a criança começa a aprender como o mundo funciona (MURTAGH; SAWALMA; MARTIN, 2022).

O educador deve procurar, não despertar a competição acirrada, mas aproveitar a disposição natural da criança para jogar pelo simples prazer de jogar. Além disso, deve selecionar jogos simples, com poucas regras para serem praticadas pelos educandos que ainda estão na fase de desenvolvimento infantil (PIRES, 2017).

De acordo com Pires (2017), pode-se considerar que a utilização de atividades lúdicas, com jogos cooperativos, em uma interdisciplinaridade com a Matemática e da utilização de outros materiais concretos, fator de extrema e significativa importância na aprendizagem, contribuem para o desenvolvimento cognitivo, emocional, intelectual e social da criança.

Há de se refletir, também, que alguns conteúdos específicos da Matemática não possuem relação com a ideia de serem aplicados utilizando jogos, mas, de certa forma, promovem um senso crítico, investigador, que ajuda na compreensão e entendimento de determinados tópicos relacionados ao ensino da Matemática conforme o magistério Antunes (1998 p. 40) “os jogos devem ser utilizados somente quando a *programação possibilitar* e somente quando se constituírem em um *auxílio eficiente ao alcance de um objeto dentro dessa programação* [...] devem ser aplicados, sempre com o espírito crítico”.

Assim, qualquer jogo, mesmo o que envolve regras ou uma atividade corporal, dá espaço para a imaginação, fantasia e projeção de conteúdos afetivos, mais ou menos conscientes, além de toda a organização lógica que está ali implícita. Veja-se a passagem de Smole, Diniz e Cândido (2007, p. 14) neste quesito:

No jogo, as regras são parâmetros de decisão, uma vez que, ao iniciar uma partida, ao aceitar jogar, cada um dos jogadores concorda com as regras que passam a valer para todos, como um acordo, um propósito que é de responsabilidade de todos. Assim, ainda que haja um vencedor e que a situação de jogo envolva competição, suas características estimulam simultaneamente o desenvolvimento da cooperação e do respeito entre os jogadores, porque querem ganhar a qualquer preço. Em caso de conflitos, as regras exigem que os jogadores cooperem para chegar a algum acordo e resolver seus conflitos.

Concordando com Smole, Diniz e Cândido (2007) e, segundo Pires (2017), quando o educador manifesta uma atitude de compreensão e aceitação e quando o clima da sala de aula é de cooperação e respeito mútuo, as crianças se sentem seguras emocionalmente e tendem a aceitar mais facilmente o fato de ganhar ou perder como algo natural decorrente do próprio jogo. O papel do educador é fundamental no sentido de preparar as crianças para a competição sadia, na qual impera o respeito e a consideração pelo adversário durante o jogo (PIRES, 2017).

Dinamizar o grupo assumindo atitudes de atenção, de entusiasmo, de encorajamento e, sobretudo, de mediador da aprendizagem; observar o aluno e o seu desempenho sem interferir durante a ação do jogo; promover o desenvolvimento do espírito crítico, possibilitando ao grupo superar obstáculos pelo uso de tentativas, ensaios e erros; estimular a criatividade, permitindo o uso das peças do jogo com mudanças, seja nas próprias peças, nas regras do jogo ou quaisquer alterações; enriquecer os jogos mudando os objetivos e variando os grupos com jogadores em duplas, individuais ou grandes grupos, levando em conta uma compreensão mais integral e atual da vida; todas estas são funções essenciais, sociointeracionistas que colocam o educador dentro da posição da atividade no processo de ensino e de aprendizagem, em que pese este se propor com afincos a acolher, nutrir, sustentar e confrontar a experiência do educando e de todos e quaisquer participantes do processo de ensino (MOREIRA, 2014).

Quando ativamente interagido com o desenvolvimento de jogo lúdico, o educador pode compreender as manifestações dos educandos e procurar adequar as atividades tidas como lúdicas às necessidades das crianças no processo de ensino e de aprendizagem. A Matemática, dentro desse horizonte, desempenha um papel decisivo no cotidiano, ajuda a resolver problemas, criando situações e soluções, com as quais os indivíduos se deparam a todo instante: sem ela, é bem provável que a sociedade não tivesse a capacidade de se relacionar no trabalho, nas compras, no lazer e até mesmo na família.

O processo da aprendizagem da Matemática toma a forma de uma orientação dos conceitos a serem constituídos pelas crianças e não de uma comunicação do modo “certo” de fazer as coisas. O jogo, dessa forma, contextualiza a perspectiva de vida daquele que está em processo de aprendizagem com os objetivos definidos pelas esferas legais e pelas dimensões sociais, profissionais e econômicas da sociedade construtivista do século XXI (CHAGAS, 2016; GUILLÉN-NIETO, ALESON-CARBONELL, 2012; JÚLIO; SILVA, 2018; MENDONÇA, 2017; SANTOS, s/d.; PEREIRA, 2017; RODRIGUES, 2018;).

Por meio de jogos, pode-se dizer ao educando o que fazer, mas não o que compreender. Assim, criar as condições apropriadas para as descobertas, a inventividade e a flexibilidade dos pensamentos, de fato, é tarefa fundamental. Ao mesmo tempo, fundamental também é propiciar

uma aprendizagem matemática que se lastreia por desenvolver o raciocínio lógico da criança, onde o educador tem que ser motivador (PIRES, 2017).

Embora essa seja uma tarefa sucintamente dificultada para alunos e professores do Ensino Fundamental I, é importante para que o processo de ensino não se torne mais oneroso do que proveitoso à criança e ao cidadão.

Dito isto, finalizando as premissas aqui apresentadas, é importante consolidar o campo cultura do processo de aprendizagem em Matemática, adentrando inclusive na Etnomatemática. Sabe-se que os elementos culturais desempenham um papel significativo na forma como os educandos percebem o papel e a importância da Matemática.

Nesse horizonte, de acordo com Freire (1997, p. 13), “existe um rico e vasto mundo de cultura infantil repleto de movimentos, de jogos, de fantasias, que quase sempre são ignorados pelas instituições de ensino”. A criança necessita brincar. O mundo dela gira em torno do brincar e isto lhe dá prazer. Mas, logo cedo, é pressionada a encarar a vida de maneira séria, pois a escola e a família querem vê-la lendo, escrevendo e contando. Se isto não ocorre, surgem inúmeras indagações do porquê a mesma não estaria aprendendo como gostariam que estivesse e esquecem de que ela ainda é uma criança necessitando vivenciar esta infância. Ludicidade é aprendizagem. Aprendizagem é crescimento. Crescimento é evolução. O lúdico é fundamental.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Nesta seção, são discutidos os procedimentos metodológicos bem como os materiais que serão produzidos em prol de lastrear o objetivo desta pesquisa. Tão logo, evidenciam-se os fatores relacionados à natureza da pesquisa, os materiais utilizados, os jogos produzidos, o tempo de desenvolvimento, a amostra que fora pesquisada e a sequência didática. Este estudo teve caráter de pesquisa qualitativa-analítico com objetivo exploratório, de avaliação objetiva, que será efetuada pela autoria desta pesquisa (LAKATOS; MARCONI, 2001).

O pesquisador fez uso de um *diário de bordo* com o qual o pesquisador registrou suas reflexões e observações sobre o processo de pesquisa. Permitindo o registro das informações mais importantes sobre o processo de pesquisa, ajudando a manter o foco, registrando o processo de tomada de decisão, fornecendo contexto, transparência e ajuda na análise dos dados obtidos durante a pesquisa.

No *diário de bordo*, o pesquisador avaliou as oficinas; a partir da observação e dos questionamentos, onde foram anotados os conhecimentos, possibilitando análise posteriormente. Este modelo de análise está de acordo com Zabalza (2004), que tem o *diário de bordo e relatório* como formas holísticas de análise.

Outro ponto a ser ressaltado foi a escolha das escolas. Curuçá possui um número aproximado de sessenta e três (63) escolas municipais e municipalizadas. Porém, dentro da logística de deslocamento do pesquisador e dos professores participantes se elegeu de forma arbitrária as escolas participantes.

3.1 A pesquisa bibliográfica

Após a escolha do tema, por se ter uma pesquisa descritiva-qualitativa se debruçou sobre a revisão bibliográfica com a finalidade de ampliar o conhecimento por meio da investigação científica em livros e artigos científicos, tanto físicos como virtuais em sites especializados na internet. Observando o cuidado que todo pesquisador deve ter no procedimento de catalogação, levantamento e pesquisa bibliográfica, principalmente com fonte secundária. Sendo capaz de observar o que:

[...] pode comprometer em muito a qualidade da pesquisa. Muitas vezes, as fontes secundárias apresentam dados coletados ou processados de forma equivocada. Assim, um trabalho fundamentado nessas fontes tenderá a reproduzir ou mesmo a ampliar esses erros. Para reduzir essa possibilidade, convém aos pesquisadores assegurarem-se das condições em que os dados foram obtidos, analisar em profundidade cada informação para descobrir possíveis incoerências ou contradições e utilizar fontes diversas, cotejando-as cuidadosamente (GIL, 2017, p. 48).

A revisão de fontes secundárias, com destaque para artigos, monografias, dissertações e teses passaram por um “crivo” em relação ao exame do pensamento dos autores citados direta ou indiretamente nos trabalhos e suas fontes encontradas nas referências do trabalho examinado. O que permitiu a continuação do trabalho com segurança metodológica para se prosseguir na compilação, análise e interpretação dos textos estudados. Destacando a atenção para a hermenêutica e a crítica do valor interno de cada conteúdo trabalhado durante essa fase de pesquisa bibliográfica (LAKATOS; MARCONI, 2001).

3.2 O produto educacional

A proposta visa, por meio de oficinas pedagógicas com docentes, elaborar e aplicar três jogos para o ensino e a aprendizagem das quatro operações básicas da Matemática: adição, subtração, multiplicação e divisão. Foram apresentados e a seguir construídos três jogos de autoria própria nomeados, respectivamente, de “Tabulando com Passinho”, “Tabuada na Lata” e “Pirâmides das Quatro Operações Básicas de Matemática”. Os jogos são um conjunto para sondagem matemática de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Classificados em três níveis de dificuldade: fácil, médio e complexo. As subseções seguintes contextualizam e, ao mesmo tempo, apresentam as regras estabelecidas às aplicações destas práticas pedagógicas desenvolvidas.

Enquanto produto educacional tem-se uma CARTILHA que contém informações e instruções de como confeccionar/produzir, bem como as regras de um conjunto dos três jogos que estão neste trabalho de pesquisa resultando em um só manual para o professor construir os jogos e com as informações contidas no manual expressas de forma claras e de fácil compreensão, para que o professor possa seguir as orientações com facilidade e ter sucesso na criação e implementação dos jogos educacionais propostos.

O primeiro jogo a ser aplicado deve ser a “Tabulando com Passinho”. O jogo se encontra no nível fácil e se constitui em um jogo de mesa tipo roleta propiciando trabalhar soma e a subtração de forma aleatória (pela sorte) em que cada roleta parar. Tem por objetivo pedagógico geral de trabalhar soma e a subtração. Entre os objetivos específicos do jogo estão: estimular o

raciocínio matemático; ampliar as habilidades de raciocínio lógico; e possibilitar a interação social entre os alunos.

A “Tabuada na Lata” é um criptex de tabuada com as quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação, divisão) e tem por objetivo pedagógico geral: “desenvolver nos alunos a compreensão e a memorização da tabuada de forma significativa e prática para aplicá-la em situações problemas do seu dia a dia”. Entre os objetivos específicos do jogo pode-se citar: propiciar o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático e da capacidade de memorização dos algoritmos simples da tabuada; aperfeiçoar as habilidades matemáticas na resolução de problemas; trabalhar os números naturais (N); e criar estratégias e antecipar resultados. Oportunizando por meio da “Tabuada na Lata” que os alunos compreendam de maneira significativa as operações básicas e, através da ludicidade propiciando uma aprendizagem da matemática brincando.

A “Pirâmides das Quatro Operações Básicas de Matemática” consiste em um jogo de tabuleiro ou *board games* (em inglês) que tem por objetivo pedagógico geral trabalhar as quatro operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação, divisão), ao mesmo tempo que deve propiciar a familiarização dos alunos com o conjunto dos números naturais e com a contagem sequencial.

Entre os objetivos específicos do jogo estão: possibilitar a aprendizagem da matemática de forma prática, divertida e prazerosa; desenvolver o raciocínio lógico e o cálculo mental; e desenvolver fatores relacionados a cognição dos alunos. Buscando atingir uma maior compreensão dos temas pelos alunos e uma percepção mais divertida e emocionante sobre a matemática.

A opção por desenvolver um produto educacional, abordando as quatro operações básicas da Matemática, deu-se por considerar a importância das quatro operações para o letramento matemático. Outra razão que motivou a escolha dessa temática são as deficiências de aprendizagem das quatro operações básicas, primeiramente, em nível geral, apontadas por pesquisadores e organismos internacionais, como as avaliações do *Programme for International Student Assessment* (PISA) (Programa Internacional de Avaliação de Estudante), e também, em nível local, verificadas por essa autoria no *locus* onde foi ou será implementada a proposta deste produto.

3.3 O município de Curuçá: laboratório de pesquisa

O município de Curuçá é um dos 144 municípios do estado do Pará. Localizado no litoral paraense, compõe a *microrregião do Salgado, mesorregião do Nordeste Paraense* além de também está inserido no *Setor Costa Atlântica do Salgado Paraense*. Encravado “na borda atlântica extrema da planície fluviomarinha amazônica”, se encontra distante “cerca de 130 km da cidade de Belém, Capital do Estado do Pará” (CANINDÉ, 2016, p. 13-14).

A metodologia consistiu na escolha por arbitragem discricionária do pesquisador de quatro (4) escolas públicas de Ensino Fundamental Menor. Sendo três (3) escolas na cidade de Curuçá e uma (1) na zona rural, distante cerca de quatro quilômetros (4 Km) da cidade-sede do município. Sendo essas: a primeira a Escola Municipalizada de Ensino Fundamental “Maria Hyluiza Pinto Ferreira”, localizada na Travessa 7 de Setembro, 421. Bairro do Piauí, na cidade de Curuçá; a segunda a Escola Municipal de Ensino Infantil e Ensino Fundamental “Erecina Borges”, localizada na Rua Gonçalo Ferreira, 47. Bairro Novo, na cidade de Curuçá; a terceira a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental do Moreirão, localizada na Rodovia Municipal Curuçá-Murajá, s/n. Bairro do Moreirão, na cidade de Curuçá e; a quarta foi a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental “Professor João Carneiro”, localizada na comunidade de Curuperé, cerca de quatro quilômetros (4 Km) da cidade-sede de Curuçá.

3.3.1 A abordagem inicial ao laboratório de pesquisa

Em uma etapa inicial foi estabelecido um contato informal com a direção de cada escola. Esse primeiro contato, o pesquisador levou ao conhecimento do(a) diretor(a) de cada escola a CARTILHA, bem como os três produtos educacionais prontos. Houve uma explicação simples, mas clara sobre os produtos e o objetivo do estudo. Nessa oportunidade, foi explicado para a direção de cada escola como se daria a abordagem metodológica durante o desenvolvimento do estudo. Esse primeiro encontro teve o objetivo da obtenção de uma anuência prévia pela direção da escola para que a escola fosse incluída no estudo e, com a devida anuência da direção se marcou uma reunião com o corpo diretivo da escola para a exposição formal do projeto.

3.3.2 *A reunião com o corpo diretivo e professores de cada escola e seleção dos participantes*

A segunda etapa consistiu de quatro (4) apresentações em forma de palestra, uma em cada escola, para apresentar o projeto e mostrar a funcionalidade dos produtos educacionais para o corpo diretivo de cada escola e para os professores.

As palestras consistiram de um roteiro preestabelecido pelo pesquisador que começou cada palestra apresentando a si mesmo no aspecto de formação acadêmica e do seu trabalho pedagógico no município de Curuçá/PA. Apresentou a instituição de ensino superior ao qual está vinculado o seu trabalho, seu curso de mestrado e introduziu a importância da dissertação de mestrado.

Em seguida, passou a explicar sobre o tema norteador e a questão norteadora do projeto. Apresentando aos presentes o produto educacional — a cartilha e os produtos já prontos/montados (os três jogos) — desenvolvido pelo pesquisador e sua importância para a docência na disciplina de matemática com ênfase no 5º ano do ensino fundamental. Inclusive explicando as regras ou desenvolvimento pedagógico em sala de aula de maneira prática com os participantes.

Elucidando que tanto a confecção/produção dos jogos como a sua aplicação pedagógica em sala de aula são parte do projeto que tem o objetivo de promover oficinas para qualificar os professores que desejassem participar do projeto.

Nos momentos finais da palestra, o pesquisador convidou os professores que lecionassem o 5º ano do Ensino Fundamental para participarem das oficinas que são partes integrantes do projeto. Instruindo os procedimentos de anuência acadêmico-burocráticos aos que desejassem fazer parte da pesquisa e cada professor que desejasse participar deveria anuir formalmente. O pesquisador apresentou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) com as devidas explicações. Por fim, depois dos agradecimentos pelo palestrante/pesquisador, foi deferida aos presentes a oportunidade de comentários e perguntas.

Assim, se formou o grupo de trabalho (GT), constituído por um professor de cada escola. A partir do GT se formou a oficina de produção, montagem e desenvolvimento dos produtos educacionais propostos no projeto. A participação dos professores foi condicionada aos professores que regiam o 5º ano do Ensino Fundamental de cada escola visitada e nas quais o pesquisador realizou as palestras de apresentação.

A oficina foi composta por três (3) professores, sendo o primeiro participante foi um professor licenciado em Biologia com mais de dez (10) anos de docência no Ensino Fundamental Menor; o segundo participante foi uma professora licenciada em Matemática

também com mais de dez (10) anos de docência no Ensino Fundamental Menor e; o terceiro participante foi uma professora licenciada em Pedagogia também com mais de dez (10) anos de docência no Ensino Fundamental Menor. Não houve participação nas oficinas da Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental “Professor João Carneiro”, localizada na comunidade de Curuperé.

Cada palestra foi realizada no interior de cada espaço escolar sob a orientação da direção de cada escola e supervisão do pesquisador em quatro (4) dias distintos, sendo todos os encontros nas escolas com o corpo diretivo e professores realizados entre 10h:00min e 11h:00min.

3.4 A oficina de produção e desenvolvimento dos produtos educacionais

A oficina de produção e desenvolvimento dos produtos educacionais foi realizada no espaço da residência do pesquisador na cidade de Curuçá/PA, em oito (8) dias distintos com a presença de três (3) professores sempre no horário entre 09h:00min e 11h:30min. A oficina constitui um conjunto de oito (8) momentos, sendo esses momentos para fabricação de cada produto educacional contido neste trabalho e sua aplicação experimental.

3.4.1 A palestra inaugural

O primeiro dia foi dedicado a uma palestra inaugural de apresentação e debate do produto educacional, a CARTILHA. Momento em que foi ofertado para cada professor a CARTILHA e um exemplar de cada um dos três (3) jogos contidos na cartilha. Durante a palestra foram exibidas lâminas em Power Point projetadas por um Datashow que eram acompanhadas da explanação de conteúdos conceituais e ideias fundamentais em uma linguagem de fácil compreensão. Capazes de serem facilmente apreendidas pelos presentes.

Ainda nesse primeiro dia, foram expostos aos presentes os três (3) jogos resultados do produto educacional – a CARTILHA. Mencionada de forma simples e geral tanto a produção de cada jogo, bem como sua utilidade prático-lúdica em sala de aula. Em uma palestra informal e sem solenidades (SEVERINO, 2013).

Ao final da palestra inaugural foi entregue um checklist de materiais recicláveis aos professores que se dispuseram a participar da pesquisa, junto com a informação que para as oficinas os professores deveriam trazer, dentro da disponibilidade e possibilidade de cada um,

aqueles materiais. Observado com ênfase que deveriam trazer apenas os que conseguissem com facilidade.

Assim, a palestra inaugural do experimento/produção do produto educacional se deu com o objetivo de apresentar o método de fabricação dos jogos contidos no produto educacional e suas funcionalidades pedagógicas em sala de aula.

3.4.2 A oficina: fabricação e funcionalidades pedagógicas do produto educacional

Durante seis (6) dias foi realizada a oficina para apresentação do produto educacional, seu objetivo, seu método de fabricação e suas funcionalidades pedagógicas, conforme a documentação fotográfica (ANEXO B). Consistindo da fabricação individual das peças para a montagem de cada jogo, a montagem das peças de cada jogo e a realização de testes da funcionalidade de cada jogo contido no produto educacional, fazendo os devidos reparos em caso de algum eventual defeito e ter o produto final.

Conforme Severino (2013, p. 212),

Estão se tornando comuns as designações Oficinas e Workshops. Trata-se de reuniões mais restritas em termos de número de expositores e de participantes, destinadas a apresentação de trabalhos, de experiências, de pesquisas, propiciando oportunidade de divulgação e debate. Elas podem ocorrer tanto no âmbito de eventos mais amplos quanto como atividades autônomas. Têm um caráter de uma realização participada, ou seja, com a preocupação de levar os participantes a vivenciarem experiências, projetos, programas etc.

O cronograma aplicado na oficina foi a apreciação de cada jogo contido no produto educacional em dois dias ou dois encontros com tempo de duração de três horas (3h), cada encontro, todos entre 08h:00min e 11h:00min. Sendo o primeiro dia realizada a exposição dos conceitos do jogo, a apresentação e a preparação das peças do jogo que estava sendo apreciado no encontro específico.

A oficina seguiu o seguinte desenvolvimento de fabricação, produção e teste dos jogos: o primeiro jogo que a oficina experienciou foi “Tabulando com Passinho”, o segundo jogo foi o criptex denominado como “Tabuada na Lata” e o terceiro jogo, completando os três jogos contidos no produto educacional, foi a “Pirâmides das 4 Operações Básicas de Matemática”.

A cada dois dias ou dois encontros foram repassadas as informações sobre cada jogo de forma clara e simples. Por meio de uma linguagem informal. Os professores-participantes, seguindo o produto educacional (CARTILHA) e sob a supervisão do pesquisador. Produziram peça por peça de cada jogo, tendo por guia-norteador a CARTILHA, bem como fizeram a

montagem de cada jogo também seguindo os paços contidos no produto educacional (CARTILHA). Depois de testes e ajustes em cada jogo, tendo sua funcionalidade apta. Passou-se para aplicação funcional-pedagógica de cada jogo.

Durante a aplicação da funcional-pedagógica de cada jogo, os professores formaram um grupo que sob a supervisão e direção do pesquisador aplicou a funcionalidade pedagógica de forma lúdica com alto grau de diversão entre os participantes.

Em conversas informais se capturou comentários dos professores como: “A ludicidade passará a ser mais explorada nas minhas aulas” ou “Creio que os alunos terão mais facilidade de aprender com os jogos”.

Todos os encontros sempre tiveram um *coffee-break* de aproximadamente 20min onde havia trocas e interações informais entre os participantes. Momento no qual o pesquisador, além de fazer anotações no *diário de bordo* aplicou entrevistas semiestruturadas com os participantes.

Sabe-se que entrevista semiestruturada ou COLETA DE DADOS DOS PROFESSORES é uma importante técnica de pesquisa para obter informações qualitativas sobre as percepções, experiências e práticas dos professores. Sendo uma ferramenta de pesquisa capaz de revelar informações detalhadas sobre as percepções e práticas dos professores. Sendo usada para entender melhor o contexto em que a aprendizagem ocorreu e identificar as práticas que foram eficazes ou ineficazes. Buscando identificar também as barreiras e desafios que os professores enfrentaram.

Ao passo que a entrevista semiestruturada que, como descrita por Triviños (1987, p. 146), “parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa”, dimensiona o caráter qualitativo desta pesquisa científica. Cabe salientar que estes instrumentos serviram para a coleta após a aplicação de cada jogo.

3.4.3 A oficina: a mesa redonda

No oitavo (8º) e último dia da oficina foi realizada uma mesa redonda com o objetivo de avaliar e debater a realização da oficina, dos jogos e do produto educacional. Oportunizando aos participantes apresentarem críticas e contribuições à pesquisa.

Segundo Severino (2013, p. 212),

A Mesa-Redonda visa à apresentação de pontos de vista diferentes sobre uma mesma questão, mas a partir da exposição de um dos participantes. Em princípio, os demais participantes tomam conhecimento prévio do texto do expositor, apresentando então comentário crítico às suas posições. Após esses comentários, a palavra volta ao expositor, podendo ser aberta também aos assistentes. Dado esse formato da mesa-redonda, é conveniente que se limite a apenas dois o número de debatedores.

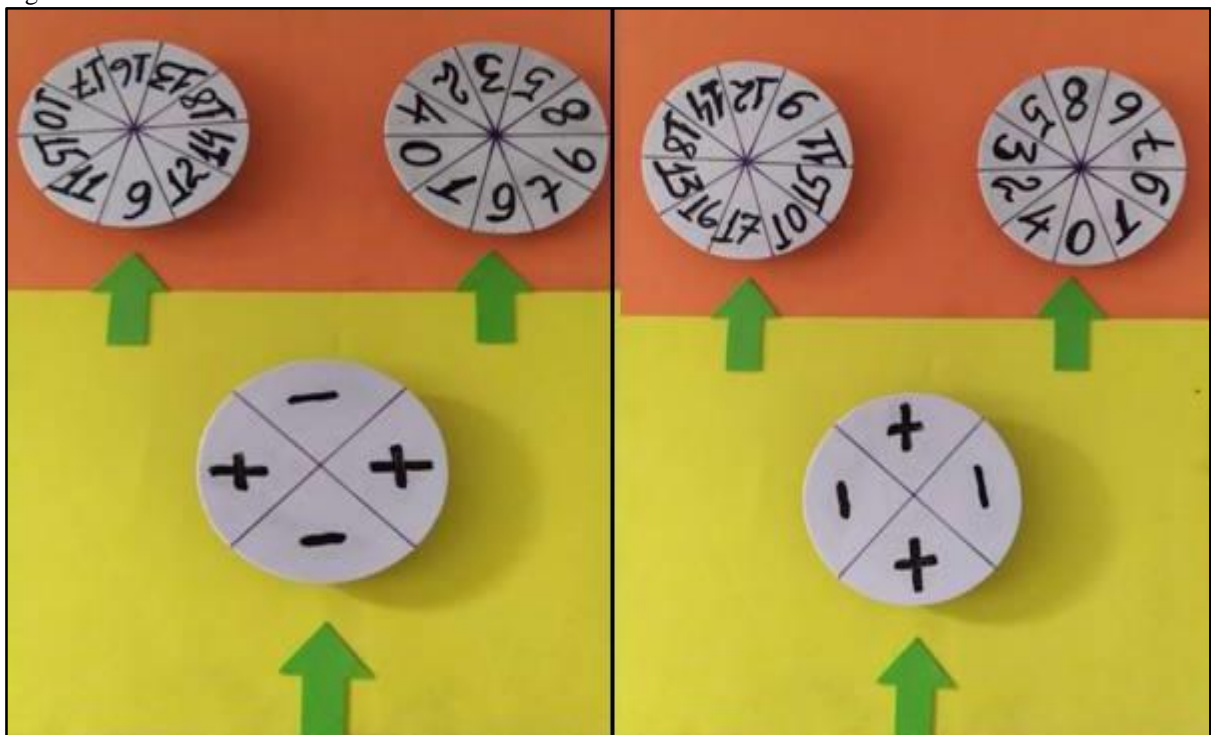
A dinâmica da mesa redonda consistiu na apresentação e considerações iniciais do pesquisador. Depois, a palavra foi aberta aos participantes. Todos os participantes se manifestaram apresentando críticas, elogios e observações a dinâmica-didática da oficina e aos propósitos pedagógicos dos jogos. Por fim, o pesquisador fez suas considerações finais e agradeceu a participação de todos.

4 O PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional desenvolvido pelo pesquisador consiste em uma CARTILHA com instruções claras e simples para a fabricação de três (3) jogos pedagógicos para serem aplicados pedagogicamente de forma lúdica nas aulas de matemática do 5º ano do Ensino Fundamental. Sendo esses jogos: o primeiro jogo “Tabulando com Passinho”, o segundo jogo a “Tabuada na Lata” e o terceiro jogo a “Pirâmides das 4 Operações Básicas de Matemática”. Os jogos estão dispostos nessa ordem no produto educacional pelo fato que seguem um grau ascendente, complexidade e progressão conforme consta no produto educacional.

4.1 O jogo: “Tabulando com Passinho”

Figura 1 - A Tabulando com Passinho



Fonte: Autor, 2023.

A “Tabulando com Passinho” tem o grau de dificuldade “fácil” pelo fato de trabalhar os números naturais (N) e as operações de adição e subtração. Tendo por objetivos específicos o propósito de averiguar e motivar os discentes em relação às duas operações mais básicas da Matemática, com o intuito de sanar as lacunas que, porventura, ainda não tenham sido consolidadas de forma clara pelos discentes, mesmo após as explicações trazidas pelo professor em sala de aula pelas aulas expositivas tradicionais.

4.1.1 A “*Tabulando com Passinho*”: material para a construção do jogo

Os materiais são: três CDs, em desuso; duas folhas de EVA de cores distintas, uma folha de isopor de 3 cm; 6 tampinhas de garrafas de detergente; Uma pistola de cola quente; bastão de cola quente de acordo com a pistola; régua 50 cm; caneta de cor preta ou azul; cola de isopor/EVA; estilete; tesoura de ponta e canetas sem a bomba de tinta; pau de churrasco; papel contacte transparente e Cola Tek Bond 200.

4.1.2 A “*Tabulando com Passinho*”: construção do jogo

A confecção do jogo “*Tabulando com Passinho*” consiste em cortar o isopor de três centímetros (3 cm) em medida de quarenta e cinco por quarenta centímetros (45x40) deixando logo o local onde serão colocados os pedaços da caneta de 3 cm, em seguida corta-se o E.V.A de forma que o mesmo cubra a área do isopor, essa escolha será de cada um dos docentes.

Depois, deve ser colado o E.V.A no isopor com cola de isopor/E.V.A, no isopor cortado com a medida de quarenta e cinco por quarenta centímetros (45x40). No momento seguinte, as seis (6) tampinhas deverão ser separadas e feito um furo com a tesoura de ponta bem no centro de seis (6) tampinhas para que seja encaixado nelas o pau de churrasco. O pau de churrasco será cortado em três pedaços com a medida de cinco centímetros (5 cm) cada.

Em seguida, será a vez dos CDs. Os quais serão colados com a cola tek Bond 200 ao E.V.A de cor branca. Em seguida, corta-se em volta dos três (3) CDs, o E.V.A em excesso. Em cada um dos dois (2) CDs que ficam em cima, sendo o primeiro CD será o da esquerda nesse CD será sempre colocado igual ou maior aos números do segundo CD da direita como mostra o exemplo da foto do produto educacional (figura: 1). Far-se-á dez (10) divisores para que se possa colocar os números e no CD que fica em baixo se coloca os símbolos matemáticos (adição e subtração) o docente sempre usando a intencionalidade com os números colocados nos CDs.

No momento seguinte, pega-se o papel contacte e lamina os CDs, ou seja, colar o papel contacte nos CDs. Dessa forma, cria-se uma proteção para o caso de sujeira, suor das mãos e até mesmo para poder utilizar os mesmos colocando os números e símbolos matemáticos para executar as duas Operações Mais Básicas Matemáticas (Adição e subtração).

A construção dos CDs, conforme indicado, permite apagar os números e os símbolos como convém, pois, os mesmos serão feitos com pilotos utilizando marcadores de quadro branco recarregável, podendo assim apagar e fazer tudo de novo. Com a cola Tek Bond, colam-se os CDs nas tampinhas furadas com a tesoura de ponta, já com o 5cm do pau de churrasco.

Por fim, será feito o corte de 3cm na caneta sem a bomba de tinta, pois essa parte da caneta poderá ser cortada em 3 partes. A seguir, far-se-ão três furos com o próprio pedaço da caneta no isopor já cortado em tamanho de quarenta e cinco por quarenta centímetros (45x40) num local já deixado marcado antes de ser colado o E.V.A, assim encaixam-se as três tampinhas na parte detrás do produto para que se possa manipular os três discos. Esses procedimentos têm o propósito de se obter a expressão Matemática. No caso, a adição e subtração.

4.1.3 Regras do jogo da “Tabulando com Passinho”

A “Tabulando com Passinho” é de jogabilidade simples. Trata-se de avaliação das operações em relação aos discos, podendo rodar os discos tanto o docente quanto o discente. Após serem rodados, os discos (CDs) em algum momento irão parar, trazendo, assim, uma expressão matemática, podendo ser adição ou subtração de números naturais. Sendo que os dois CDs no alto conforme podem ser vistos na Figura 2, trazem os números e o CD debaixo indica qual das duas operações deverá ser realizada.

4.1.4 Processo de avaliação dos alunos pelos professores durante o jogo da “Tabulando com Passinho”

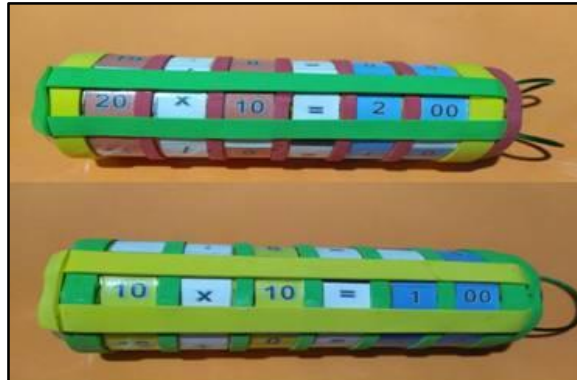
A sondagem tem início a partir do momento em que o professor ou o aluno gira a roleta e essa para em um número. A sondagem se dá em primeiro avaliar o grau de conhecimento do aluno em relação ao conjunto dos números naturais (N). Em seguida, na realização da operação.

Os alunos que demonstrarem familiaridade com os numerais e em realizar as operações, conforme anotações em diário de bordo, seguirão para o jogo seguinte que deverá ter grau de dificuldade médio.

Os alunos que demonstrarem insuficiência no conhecimento dos números, dos símbolos matemáticos e na realização da operação matemática serão trabalhados em sala de aula para em um prazo determinado pelo professor ser novamente aplicado o jogo.

4.2 O jogo: “Tabuada na Lata”

Figura 2 - A Tabuada de Lata



Fonte: Autor, 2023.

Como já dito neste trabalho (item 3.2), a “Tabuada na Lata” é um criptex que:

tem por objetivo pedagógico geral: “desenvolver nos alunos a compreensão e a memorização da tabuada de forma significativa e prática para aplicá-la em situações problemas do seu dia a dia”. Entre os objetivos específicos do jogo pode-se citar: propiciar o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático e da capacidade de memorização dos algoritmos simples da tabuada; aperfeiçoar as habilidades matemáticas na resolução de problemas; trabalhar os números naturais (N); e criar estratégias e antecipar resultados (SILVA, 2023, p. 60).

O objetivo lúdico do jogo, depois de formada pares de alunos duas equipes com a turma, é as equipes conseguirem acertar as operações que surgirão.

4.2.1 A “Tabuada na Lata”: material para a construção do jogo

Figura 3 - Prancha para ser recortadas em tiras separadas

| | | | | | |
|----|---|----|---|---|----|
| 20 | + | 0 | = | 0 | 0 |
| 10 | - | 1 | | 1 | 1 |
| 11 | x | 2 | = | 2 | 2 |
| 12 | . | 3 | | 3 | 3 |
| 13 | : | 4 | = | 4 | 4 |
| 14 | / | 5 | | 5 | 5 |
| 15 | x | 6 | = | 6 | 6 |
| 16 | . | 7 | | 7 | 7 |
| 17 | / | 8 | = | 8 | 8 |
| 18 | + | 9 | | 9 | 9 |
| 19 | - | 10 | = | | 00 |

Fonte: Autor, 2023.

A construção da “Tabuada na Lata” consiste na utilização de tesoura; um estilete pequeno; cola Tek Bond nº 200; latinha de cerveja 350 ml e régua de 30 cm; papel contacte transparente; EVAs coloridos; e Papel A4 já com a tabela, que aqui será denominado simplesmente de “prancha”, contendo os números e símbolos matemáticos impressos ou desenhados a mão e coloridos, conforme modelo acima demonstrado (Figura 4).

4.2.2 A “Tabuada na Lata”: construção do jogo

A construção do criptex da “Tabuada na Lata” tem início com o recorte em sete (6) tiras da prancha. O recorte das seis (6) tiras de papel deverá conter: a primeira tira deverá contendo os números de dez (10) até vinte (20); a segunda tira contendo os símbolos das quatro operações matemáticas básicas, a terceira tira contendo os números de zero (0) até dez (10); a quarta tira contendo o sinal de igualdade; a quinta tira contendo números de zero (0) a nove (9). A sexta tira contendo zero (0) até nove (9) em especial mas dois zeros (00) para que possamos multiplicar os números 10x10 e 20x10, lembrando que esse jogo será coordenado pelo docente com intencionalidade. Antes de recortar as tiras o papel A4 com os números e símbolos matemáticos deve estar envolto com o papel contacte todo laminado, ou seja, colar ele por cima do papel A4 para que o mesmo não seja danificado facilmente, assim criando uma resistência na manipulação contra água, tinta ou até mesmo as mãos suadas ou sujas.

Depois do papel A4 impresso ou desenhado e colorido a mão, estiver em tiras devidamente “Plastificado” pelo papel contacte estiver dividido em sete (6) tiras, com a medida de 19 cm (dezenove centímetros) de comprimento e 1cm (um centímetro) de largura. Observa-se que o comprimento passará o diâmetro da lata que é de 18 cm (dezoito centímetros), esse 1cm (um centímetro) será colado 0,5 cm (meio centímetro) de cada lado do papel por baixo com uma tira do papel contacte (o mesmo utilizado na laminação).

Em seguida deverá ser cortado as folhas de EVA da seguinte maneira: duas (2) tiras de 18 cm (dezoito centímetros) de comprimento por 1cm (um centímetro) de largura; duas (2) tiras de 15 cm (quinze centímetros) de comprimento por 1cm (um centímetro) de largura; cinco (5) tiras com 18 cm (dezoito centímetros) de comprimento por 0,5 cm (meio centímetro) de largura.

A última etapa da construção da “Tabuada na Lata” e com o processo de colagem das tiras de EVA na lata com a cola Tek Bond nº 200.

A colagem das tiras de EVA consiste em colar as duas (2) tiras que contém 18 cm (dezoito centímetros) de comprimento e 1cm (um centímetro) de largura serão nos extremos da lata. Após, colar as cinco (5) tiras de 18 cm (dezoito centímetros) de comprimento e 0,5 cm (meio

centímetro) de largura. A distância uma da outra será de 1,5 cm (um centímetro e meio). Assim, será deixado espaço para colar as seis (6) tiras que contém os números e símbolos matemáticos. Entre as tiras de EVA serão colocadas as tiras com os números e símbolos de forma a serem móveis. Ao término far-se-á a verificação do produto e, se houver necessidade, serão efetuadas correções.

4.2.3 Regras do jogo da “Tabuada na Lata”

O criptex da “Tabuada na Lata” será entregue as duplas ou trios, uma para cada aluno. O docente (Mediador) de forma arbitrária identificará as linhas por numerais sendo da esquerda para a direita começando do fundo da lata. Depois de identificadas as linhas por numerais, o docente discricionariamente determinará um número para os alunos colocarem na primeira linha. Depois, indicará uma operação para os alunos colocarem na segunda linha. Em seguida, determinará outro número para ser destacado na terceira linha. Indicará aos alunos para colocarem o símbolo de igualdade e realizarem a operação.

4.2.4 Processo de avaliação dos alunos pelos professores durante o jogo da “Tabuada na Lata”

A sondagem tem início a partir do momento em que o docente determinar o numeral que deverá ser colocado na primeira linha. Nesse momento, se dá a avaliação do conhecimento do aluno sobre o conjunto dos números naturais (N). O criptex “Tabuada de Lata” tem dificuldade média pelo fato de nas operações de divisão usar tanto o “÷”, como o “:” (dois pontos) ou a “/” (barra), bem como na multiplicação usar o “x” ou o “.” (o ponto). Sendo a sondagem do conhecimento dos símbolos que se avaliará o grau de familiaridade dos alunos com os símbolos matemáticos.

O acompanhamento será de mediação do professor, ao mesmo tempo que faz as anotações dos alunos em seu diário de bordo. Os alunos com maior dificuldade não passarão para o jogo seguinte, de nível de dificuldade alto.

4.3 O jogo: “Pirâmides das 4 Operações Básicas de Matemática”

Figura 4 - Jogo das “Pirâmides das 4 Operações Básicas de Matemática”



Fonte: Autor, 2023.

O jogo “Pirâmides das 4 Operações Básicas de Matemática” também segue o mesmo objetivo de fazer com que, por meio da motivação, os discentes possam sanar as lacunas ainda existentes e, mais que isso, turbinar o seu raciocínio com a dinâmica do jogo em relação às quatro operações básicas da Matemática.

O jogo é composto de uma base de 40x40 cm de isopor de três centímetros (3 cm) de espessura, quatro pirâmides de 5 degraus, um copo no centro onde pode ser colocado o prêmio do jogo. A Figura 5 apresenta a visão gráfica do jogo.

4.3.1 “Pirâmides das 4 Operações Básicas de Matemática”: material para a construção do jogo

Os materiais para o jogo “Pirâmides das 4 Operações Básicas de Matemática” consiste de: tesoura; pistola de cola quente grande ou pequena; bastão de cola quente grande ou pequena; cola para isopor; E.V.A de várias cores “uma folha por pessoa a combinar as cores”; estilete grande ou pequeno; régua 50 cm; e caneta de cor preta ou azul. Além de: isopor 3 cm e 1 cm; copo central e dados de 6 faces.

4.3.2 “Pirâmides das 4 Operações Básicas de Matemática”: a construção do jogo

Inicialmente, para a construção do jogo, será feito o corte no isopor com as seguintes medidas: No isopor de três centímetros (3 cm) de espessura com a medida de quarenta por quarentacentímetros (40x40 cm).

Preparado o isopor-base, será cortado outro isopor na medida de um centímetro (1 cm), em 4 pedaços de dezessete centímetros (17 cm) de comprimento e cinco centímetros (5 cm) de largura, 4 pedaços de isopor na medida de treze e meio centímetros (13,5 cm) de comprimento e cinco centímetros (5 cm) de largura, 4 pedaços isopor na medida de dez centímetros e (10 cm) de comprimento e cinco centímetros (5 cm) de largura, 4 pedaços de isopor na medida seis e meio centímetros (6.5 cm) de comprimento e cinco centímetros (5 cm) de largura, 4 pedaços de isopor na medida de três centímetros (3 cm) de comprimento e cinco centímetros (5 cm) de largura. Esses pedados serão utilizados para fazer quatro (5) pirâmides. Hora de cortar os E.V.A em forma de triângulos Isósceles com a medida de Base de trinta e nove (39 cm) centímetros e as diagonais de dezenove e meio centímetro (19,5 cm), com altura de dezenove e meio centímetro (19,5 cm).

Em seguida, será hora de colar o E.V.A. Os E.V.A (s) que foram cortados em forma de triângulos Isósceles no isopor de quarenta por quarenta centímetros (40x40) com a cola para isopor e E.V.A, ficando livre a escolha das cores pelos docentes.

Depois, será colado o copo no centro do isopor quarenta por quarenta centímetros (40x40). Após será a vez dos pedaços do isopor de um centímetro (1 cm), um encima do outro começando do maior para o menor. Neste momento também fica a critério da livre escolha do docente sobre a cobertura em E.V.A das pirâmides em relação às cores.

Por fim, serão feitos os acabamentos em torno do isopor 3 cm de E.V.A. Costuma-se fazer tudo na cor preta, mas também ficará a critério de cada um em relação às cores. Neste momento será usada a cola quente, mais apropriada para essa finalidade, o acabamento ao redor do isopor de (3 cm) será na medida de quarenta e oito (48 cm) de comprimento por três e meio (3,5 cm) de largura. Deixando assim um acabamento ótimo. Este jogo será desenvolvido com base nos conhecimentos dos alunos sobre as quatro operações básicas matemáticas.

4.3.3 Regras do jogo “Pirâmides das 4 Operações Básicas de Matemática”

O jogo “Pirâmides das 4 Operações Básicas de Matemática” possui jogabilidade um pouco mais complexa, daí seu grau de dificuldade ser o mais elevado entre os três (3) jogos apresentados neste estudo.

É jogado por quatro discentes ficando um em cada lado da pirâmide. É jogado com três dados de seis faces, contendo de 1 a 6 a numeração das faces. Como sugestão, pode-se utilizar os dados para ordenar quem começa, por exemplo, como quem obtiver maior numeração com os dados lançados, ou tirar par ou ímpar, ou, ainda, simplesmente, o jogador que tiver maior ou menor idade entre eles.

O primeiro jogador arremessa os três dados e após o resultado da jogada, terá que utilizar as quatro operações básicas da Matemática para encontrar o resultado que seja o número um (1). Por exemplo, na Figura 5 obteve-se os resultados: 6; 6; e 2. O jogador fará $6/6=1$; assim, ele utilizará a divisão tendo como resultado o número 1. Sendo assim, ele pode dizer $2-1=1$. Com esse resultado ele consegue subir o primeiro degrau.

O mesmo jogador continuará jogando, só que dessa vez ele terá que fazer a continha para encontrar o número 2 como resultado. Exemplo: ele joga os dados e as faces são 4, 5 e 1. Ele faz $5-4=1$ (neste caso ele usou a subtração obtendo como resultado o número 1); assim, ele pode dizer $1+1=2$. Outra forma de fazer é $5+1=6$ e $6-4=2$ ou $4-1=3$ obtendo como resultado 3 logo ele pode fazer $5-3=2$. Sendo assim, o jogador terá várias formas de fazer a continha e subir, tão logo, mais um degrau.

Enquanto ele joga os dados e resolve as continhas de forma crescente, obtém o resultado de 1 até o número 6, que neste caso é o máximo de número como resultado ao qual fará ele ganhará o prêmio de dentro do copo, no topo da pirâmide.

Porém, se na terceira jogada ele obtiver como resultado dos dados, por exemplo, como números 6, 6 e 6 ele passa a vez para o próximo jogador, porque nesse caso não encontrará um resultado com 3. E, assim, segue-se jogando até ficarem somente dois jogadores finais disputando o jogo, para quem sabe pagar uma prenda dependendo do combinado antes de começar o jogo. Só uma sugestão.

4.3.4 Processo de avaliação dos alunos pelos professores durante o jogo “Pirâmides das 4 Operações Básicas de Matemática”

Aqui se tem a ideia de uma avaliação mais avançada quando o jogo será aplicado com os alunos em sala de aula pelo professor. Considerando que o professor deve submeter os alunos pelos dois primeiros jogos aplicados neste estudo para gradativamente chegar ao terceiro. Sempre sob a orientação do professor regente em sala de aula.

Porém, dada a complexidade no uso de múltiplas operações de forma simultânea ou progressiva para obter os resultados 1,2,3... até 6 de forma sequencial. E, considerando a segurança dos alunos pela percepção do docente ao chegarem nas respostas. Se terá alunos que ao término do 5º ano do Ensino Fundamental ou término do Fundamental I, passarão a próxima etapa com domínio mais amplo das quatro operações básicas. Tendo mais motivação e autonomia para ingressarem no Fundamental II.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na oficina de elaboração e produção do produto educacional e considerando a características construção e aplicação dos jogos que constituem um produto educacional mais restrito ao *stricto sensu* do mestrado profissional, foi aplicada com professores que atuam no 5º ano do Ensino Fundamental, por se entender que serão os professores que construirão e aplicarão os jogos.

O resultado da oficina foi que o produto educacional se mostrou eficiente e eficaz, atendendo plenamente sua proposta e objetivo tanto na confecção como na aplicação prática pedagógica dos jogos matemáticos segundo a avaliação de todos os docentes participantes.

Ficando três (3) momentos que englobou todo o projeto, sendo um momento para fabricação de cada produto educacional contido neste trabalho. Cada momento terá quatro (4) etapas, com o tempo de três horas (3h) para cada etapa. A primeira etapa consistiu em apresentar o produto educacional, seu objetivo, seu método de fabricação e suas funcionalidades pedagógicas. A segunda etapa consistiu da fabricação individual das peças para a montagem de cada produto educacional. A terceira etapa consistiu em fazer a montagem do produto educacional. E, a quarta etapa consistiu em testar a funcionalidade, reparar algum eventual defeito e ter o produto final.

5.1 Os participantes

Inicialmente, cabe destacar os participantes da oficina pedagógica e seus perfis. Como mencionado anteriormente, a oficina foi composta por três (3) professores da rede pública municipal de Curuçá que regem turmas de 5º ano do Ensino Fundamental. Sendo os participantes licenciados, cada um separadamente, em Matemática, Biologia e Pedagogia. Todos com mais de dez (10) anos de magistério.

Ainda que a formação dos participantes seja em três áreas do conhecimento distintas, dentro dos novos paradigmas da educação na articulação de diferentes disciplinas e, sem entrar em um aprofundamento mais teórico-conceitual, destaca-se a importância das convergências e divergências da multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. Observação de relevante importância para aplicação pedagógica do produto educacional em apreço na sala de aula no sentido de integração entre as disciplinas. Claro, observado o grau de integração estabelecido em cada estabelecimento de ensino.

5.2 A produção do produto educacional na oficina pedagógica

5.2.1 Os vídeos apresentados durante a oficina

Em um momento inicial da oficina, se fez a apresentação de três vídeos curtos, seguidos por breve apreciação do grupo de trabalho sobre cada vídeo. O primeiro vídeo foi “Matemática através de jogos”, o segundo foi “O ensino da Matemática por meio dos jogos” e o terceiro vídeo foi “Piaget e Vygotsky”.

A dinâmica inicial de apresentação do vídeo “Matemática através de jogos”, um vídeo curto com cerca de quatro minutos de reprodução, produzido pela TV Itararé de Campina Grande/PB (afiliada da TV Cultura) que programa esse que apresenta reportagens diárias sobre a cultura paraibana, com destaque para o que é produzido em Campina Grande e região circunvizinha, esse vídeo enquanto linguagem audiovisual e da sua utilização como um dos instrumentos na formação do sujeito conforme Torquato (2003), permitiu uma compreensão inicial dos participantes sobre questões como: qual era o entendimento de cada um sobre os jogos lúdicos e os jogos pedagógicos? Qual é a sua diferença?

Esses questionamentos iniciais em consequência do vídeo apresentado, foram relevantes para a produção interdisciplinar do produto educacional. Os questionamentos proporcionaram ao pesquisador fazer um diagnóstico a partir do conhecimento dos participantes, conhecendo as limitações e potenciais individuais não permitindo o surgimento de problemas complexos. O que em muito superou as trilhas mais áridas do percurso metodológico e afastou as superficialidades metodológicas observadas por Kaplún (2003).

Da experiência da apresentação do vídeo se extraiu a insuficiência de conhecimento didático-pedagógico em relação a ludicidade na prática. Dos participantes, apenas um relatou já ter realizado experiência com jogos em sala de aula, mas sem a intencionalidade pedagógica. A observação empírica do pesquisador constatou o auxílio do vídeo tanto como estímulo a participação mais engajada no projeto e também como ferramenta de entrosamento, pois como a gíria popular gaúcha expressa, nesse primeiro encontro prático todos estavam com “faca na bota”. Porém, o vídeo proporcionou entre os participantes estímulo, harmonia e a colaboração entre todos.

O segundo vídeo “O ensino da Matemática por meio dos jogos”, um vídeo de aproximadamente três minutos produzido pela “TV São Luís” rede de comunicação audiovisual do interna do Colégio São Luís, localizado em São Paulo capital e também veiculado na plataforma YouTube.

O conteúdo do vídeo “O ensino da Matemática por meio dos jogos” apresentado durante a oficina apresentou professores e alunos comentando os games e as estratégias para dinamizar o conteúdo da Matemática no Ensino Fundamental II do Colégio São Luís, principalmente nos 5º e 6º anos.

O vídeo “O ensino da Matemática por meio dos jogos” mostrou a realidade de uma escola católica, sob administração da Companhia de Jesus, os jesuítas com mais de 150 anos de história. A tecnologia a disposição do trabalho pedagógico nessa escola proporcionou a pertinente reflexão sobre a realidade da escola apresentada no vídeo e a realidade das escolas públicas do município de Curuçá. Entretanto, foi destacado durante as reflexões desse vídeo, a importância dos jogos no ensino da Matemática e, mais ainda quando os jogos desenvolvidos são acessíveis a realidade da maioria das escolas públicas brasileiras como os contidos no produto educativo do projeto que são produzidos com grande parte de material reciclável e outros materiais de fácil aquisição.

O terceiro vídeo “Piaget e Vygotsky” é uma produção do canal hospedado na plataforma do YouTube “Draw My Class”. Esse canal tem como produtores o professor Rodrigo Lages e Silva, da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Júlia Bertê, jornalista e graduanda em História na mesma universidade.

O canal “Draw My Class” faz parte de um projeto maior, que busca experimentar uma aproximação entre a narrativa ou a “contação de histórias” e a apresentação de teorias, temas e debates clássicos nas ciências humanas.

O vídeo “Piaget e Vygotsky” apresenta de forma sucinta e clara o construtivismo de Piaget e o interacionismo de Vygotsky. Duas teorias que tem em comum o desenvolvimento humano – principalmente da criança – e o papel da escola nesse desenvolvimento.

A apreciação crítico-reflexiva dos participantes sobre o vídeo “Piaget e Vygotsky” refletiu para o pesquisador a ausência estímulo à leitura de obras clássicas como as de Piaget e Vygotsky para os professores da rede pública de Curuçá. O vídeo propiciou aos participantes um contato mais íntimo com as teorias e suas nuances. O debate suscitado pelo vídeo refletiu o papel ou a ausência do papel da família na formação da educação no lar. Oportunizando a visão que a família está delegando essa educação de casa para a educação formal que é o papel da escola. Essa lacuna na educação do lar que é o papel da família está acentuando indisciplina e violência no ambiente escolar. Porém, o aprofundamento pelos professores no estudo de teorias como as de Piaget e Vygotsky apresentadas no vídeo, oferecem parâmetros mais concretos para o professor lidar de forma pedagógica com as adversidades e criar ambientes agradáveis e estimulantes para a aprendizagem em sala de aula.

5.2.2 Segunda etapa: as experiências na produção individual das peças de cada jogo

O produto educacional em forma de cartilha foi examinado individualmente por cada professor participante, sendo que cada professor recebeu um exemplar do produto educacional para exame mais detido do conteúdo no momento da aceitação em participar da pesquisa. Observou-se que a distribuição prévia do produto educacional para exame fora da dinâmica direta do projeto, contribuiu efetivamente para o sucesso da oficina pedagógica. Pois, os professores não apresentaram grandes dificuldades durante a atividade de produção das peças individuais de cada jogo guiados pela cartilha e sob supervisão do pesquisador.

A dinâmica de produção individual de cada peça para a montagem de cada jogo específico seguiu rigorosamente a metodologia contida no produto educacional. Registra-se a observação de algumas tentativas infrutíferas, mas com acertos finais dos professores em pontos como a precisão de medidas na produção individual das peças e o não domínio de habilidades manuais com tesouras e cola quente, por exemplo.

Entretanto, o espírito de colaboração entre os participantes superou e aperfeiçoou as habilidades dos presentes tanto na observação mais apurada das medidas, bem como no manuseio dos instrumentos de corte e de colagem, pois havia a preocupação nos cortes das peças em não comprometer as suas medidas para que houvesse encaixes perfeitos entre as peças na montagem geral.

No processo inicial de produção individual de cada peça para a montagem de cada jogo se constatou efetivamente a ação de colaboração, bem como nos demais processos até o “teste” pedagógico final de cada jogo. A aplicação didático-pedagógica do projeto permitiu a coleta de informações durante os processos, coleta de dados essa que foi capaz de oferecer subsídios para uma análise crítica do pesquisador, com parâmetros nos referenciais teóricos metodológicos.

A montagem e desenvolvimento interdisciplinar do produto educacional, no âmbito estrito dessa pesquisa, se amoldou a novas experiências conforme leciona Kaplún (2003, p. 47) ao afirmar que “o processo de produção de um material educativo é uma aventura tríplice: a da criação, a do próprio material e a do uso posterior, que muitas vezes escapa as intenções iniciais e aos cálculos dos criadores”.

Na operacionalização dos instrumentos de pesquisa, utilizou-se como metodologia de pesquisa a Engenharia Didática, com base em Michèle Artigue (1946 -), e nas experiências de sala de aula, a fim de valorizar o saber prático de cada professor. Operacionalizando os procedimentos de coleta de forma racional, sempre observando os parâmetros do conhecimento

matemático e didático, na práxis investigativa (ARTIGUE; DOUADY; MORENO, 1995; ARTIGUE, 1996).

Artigue (1996) e Artigue, Douady e Moreno (1995) colocam como etapas na Engenharia Didática quatro partes, a saber: análises prévias (que é a análise epistemológica dos conteúdos que constam no plano de ensino); concepção e análise *a priori* (que é a etapa de descrever as fases da pesquisa, planejando as atividades que serão aplicadas); experimentação (que é o período de aplicação e experimentação das atividades planejadas anteriormente, coletando-se os dados para análise); e análise *a posteriori* e validação (considera-se todos os dados obtidos na investigação por meio de anotações, produções dos alunos, imagens, entre outros) – é nesta etapa que os instrumentos de coleta terão sua efetiva aplicação nesta pesquisa.

Lopes, Palma e Sá (2018, p. 164) apud Artigue (1996, p. 193) asseveram que a Engenharia Didática:

Tem o objetivo de oferecer um modo de trabalho didático, comparando-a com o trabalho do engenheiro, que, para realizar um projeto preciso e minucioso, se apoia nos conhecimentos científicos que já detém e se encontra obrigado a trabalhar com objetos muito mais complexos do que os objetos depurados pela ciência, tendo assim que estudar de uma forma prática, com todos os meios, técnicas e ferramentas disponíveis, problemas que a ciência não quer ou ainda não é capaz de se encarregar.

Nesse sentido, Pais (2019, p. 99) justifica que a Engenharia Didática “contempla tanto a dimensão teórica como experimental da pesquisa em didática. Uma das vantagens dessa forma de conduzir a pesquisa didática decorre de sua dupla ancoragem, interligando o plano teórico da racionalidade ao território experimental da prática educativa”., segue esse autor ao afirmar que a Engenharia Didática possibilita uma ampla “sistematização metodológica para a realização prática da pesquisa, levando em consideração as relações de dependência entre teoria e prática” (PAIS, 2019, p. 99).

Assim, a ancoragem teórico-prático foi muito satisfatória, pois a produção do produto educacional a partir das suas partes individuais trouxe à vivência o processo teórico, capaz de propiciar aos participantes os elementos para ampliação da compreensão, de desafios e de possibilidades na práxis educativa dos envolvidos. Enriquecendo as concepções, percepções, valere de forma individual e coletiva.

5.2.3 Terceira etapa: a montagem do produto educacional

A montagem do produto educacional consistiu na comprovação da eficiência na etapa de produção individual das peças de cada jogo. Conforme Kaplún (2003, p. 49) durante a etapa de montagem, em relação aos participantes, “[...] costuma aparecer um leque de problemas complexos, que podem obrigar-nos a revisar o rumo proposto inicialmente e o próprio eixo conceitual, obrigando, inclusive, novas pesquisas neste terreno”.

Entretanto, a dinâmica da apresentação prévia do produto educacional e sua leitura minuciosa e esclarecedora antes de cada atividade não permitiu que problemas mais relevantes surgissem. Na ordem sequencial de montagem seguiu-se a dinâmica de montar primeiro o jogo TABULANDO COM PASSINHO, o segundo foi o TABUADA NA LATA, e o terceiro as PIRÂMIDES DAS QUATRO OPERAÇÕES BÁSICA DE MATEMÁTICA.

Durante a montagem dos jogos se optou pela abordagem de cunho estritamente qualitativo conforme exprimem Bogdan e Biklen (2013, p. 285) ao sustentarem que:

Sabemos que os praticantes são pessoas ocupadas; não podem ter a veleidade de tomar notas detalhadas sobre tudo o que vêem ou ouvem, nem ter a extravagância de seguir pistas e ter acesso a uma ampla variedade de sujeitos da mesma forma que um investigador. Mas os professores podem integrar uma atitude de investigação no seu papel. Apesar de nunca tomarem notas de campo detalhadas, podem ser mais sistemáticos na escrita das suas experiências. Escrever as anotações num bloco de notas específico ajuda a recolher os materiais. Apesar de não poderem entrevistar as pessoas da mesma maneira que um investigador o faz, podem transformar as conversas que habitualmente têm em sessões de recolha de informação mais úteis. Incorporar a perspectiva qualitativa não significa mais do que tornar-se autoconsciente, pensar ativamente e agir de maneira semelhante a um investigador qualitativo.

Assim, se seguiu a metodologia contida no produto educacional de forma rigorosa e precisa. Mesmo se tendo a insuficiência de habilidades motoras dos professores nas atividades de recorte e colagem durante o processo de produção das peças e montagem dos jogos. Porém, foram problemas superados quando os professores empregaram maior concentração e atenção na execução da tarefa. Momento no qual se destaca o alto grau de colaboração entre os participantes. Principalmente com a troca de sugestões e experiências ocorridas na produção das peças, bem como durante a montagem dos jogos.

A sincronia e harmonia entre os participantes, proporcionou progressos nas habilidades de recorte e colagem a partir do segundo jogo. A observação simples demonstrou que os participantes entre a montagem do segundo e do terceiro jogo desenvolveram um

“aprimoramento” das suas habilidades motoras com recorte e colagem. A contribuição do espírito colaborativo entre todos foi a mola motriz para esse progresso.

Observou-se também a satisfação dos participantes à medida que os jogos tomavam a forma da imagem contida no produto educacional. O agrupamento das peças produzidas individualmente, ao darem forma para cada jogo, foi possível se constatar as expressões de contentamento dos participantes que aumentava gradualmente até a expressão final da forma visual de cada jogo.

5.3 A percepção dos participantes por meios das suas declarações informais

A palestra inicial e a mesa redonda ao final da oficina, bem como a captura de comentários e considerações durante a realização de produção, montagem e teste de funcionalidade dos jogos propiciaram a captura de diversos depoimento das professoras participantes de onde se produziu o texto que segue. São abordagens sobre vários aspectos das teorias e práticas desenvolvidas neste projeto. As falas foram ajustadas em formato de narrativa com o intuito de preservar a identificação de cada participante, mas se extraindo os comentários e colocações que o pesquisador julgou pertinente para o enfoque do projeto.

As atividades de recorte e colagem proporcionaram aos participantes uma apropriação no fazer prático e oportunizaram a assimilação da atividade no processo criador de forma dinâmica. Causando um despertar de dentro para fora por meio da experimentação. O desenvolvimento de habilidades manuais como recorte e colagem durante a produção e montagem dos jogos se mostrou uma atividade desafiadora. Revelando que a prática educativa de modo geral não se ancora em talento ou dom, mas na experimentação e no sentir individual e coletivamente. A prática na oficina trouxe aos participantes a autoidentificação como participantes e construtores. Dando sentido as atividades lúdicas como ferramenta pedagógica e, derrubando mitos e preconceitos sobre o brincar como processo de aprendizagem. Há a clara identificação que os participantes em seus comentários e questionamentos se sensibilizaram para a efetiva relação de ensino e aprendizagem a partir da vivenciação experimental em sala de aula ou em atividades experimentais.

A sensibilização dos professores participantes pode ser constatada em uma conversa mais informal ou na aplicação de perguntas aos professores participantes que foram registradas em um *diário de bordo*.

Dessas se destaca uma pergunta feita ao professor participante com Licenciatura em Biologia: “*Em uma hipótese, sobre os jogos confeccionados nas oficinas, como será a reação*

dos educandos na utilização em sala de aula?”. A resposta do professor foi a seguinte: *“Penso que eles devem ter a melhor reação possível, haja vista que, essa construção pressupõe uma transversalidade, indo da arte, de forma lúdica, a matemática”*.

Ainda em relação às conversas e questionamentos aos professores participantes do projeto, se destaca o a pergunta mesma pergunta a professora Licenciada em Pedagogia de: *“Em uma hipótese, sobre os jogos confeccionados nas oficinas, como será a reação dos educandos na utilização em sala de aula?”*. Em resposta a professora afirmou que: *“Penso que trabalhar com os jogos, facilita o desempenho, a interação, a socialização dos educandos, eles se sentem mais atraídos, motivados e participativos, a aula fica mais prazerosa e dinâmica e com toda certeza conhecendo os meus alunos irão gostar muito sem sombra de dúvidas”*.

A mesma pergunta também foi feita a professora participante com Licenciatura em Matemática o, qual afirmou que: *“Os educandos gostam muito de usar e manusear os jogos em sala de aula, pois os jogos sendo utilizados com objetivo didático, tornassem significativos no ensino aprendizagem. E, sem dúvida será utilizado de forma prazerosa e significativa”*.

Quanto à ludicidade nas aulas de matemática por meio da aplicação de jogos, observou-se na participação ativa pela fala informal dos participantes que havia restrições por não conhecimento e/ou não credibilidade na metodologia pedagógica da ludicidade para as aulas de matemática. Entretanto, durante a participação no projeto se viu uma mudança de mentalidade em relação à ludicidade em sala de aula pelos participantes. Percebendo-se uma apropriação do conhecimento da ludicidade tanto como expressão cultural e metodologia pedagógica essencial para a educação formal.

Mudança de mentalidade que pode ser observada em uma fala da professora Licenciada em Matemática, quando essa afirma que: *“As oficinas contribuem para que possa melhorar o método que uso em sala de aula, tornando ainda mais significativa para o ensino aprendizagem dos educandos”*.

Outro ponto bastante suscitado durante as atividades de recorte e colagem foi o despertar do desenvolvendo das habilidades motoras dos participantes, a adaptação as situações, a cooperação e a criatividade como construtos do conhecimento. A experiência artística e estética durante todo o processo de construção das peças e montagem dos jogos, colocou os participantes em uma visão mais efetiva para atividades pedagógicas similares em sala de aula, conforme os seus depoimentos e comentários esparsos durante as atividades.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda se percebe que o material teórico-acadêmico sobre a temática de produtos educacionais para alunos do Ensino Fundamental na disciplina de matemática necessita de maior ampliação, mas as dificuldades se tornaram em expectativa animadora quando ao longo do estudo se deparou com um número significativo de dissertações e teses acadêmicas. O que em muito contribuiu para se elucidar e ampliar a parte teórica.

Este trabalho validou ainda mais o processo de criação de produtos educativos. Constituindo múltiplas possibilidades e variações que despertaram ainda mais a atenção dos docentes para a ludicidade como metodologia e ferramenta pedagógicas em sala de aula. Outro ponto que sensibilizou os docentes participantes foi a importância do aprimoramento das habilidades motoras nas aulas de ensino fundamental. Inclusive observado os aspectos criativos, cognitivos e afetivos.

A exploração da psicomotricidade favoreceu a produção das peças individualmente e a montagem dos jogos que constituem o produto educacional. Produzindo um desafio aos professores participantes do estudo, no sentido de planejamento de ações pedagógicas futuras que sejam capazes de propiciar resultados positivos em sala de aula e instituir possibilidades com o produto educacional, além de outros elementos lúdicos.

O conjunto teórico e a oficina para a fabricação dos jogos proporcionaram a ampliação do horizonte de pesquisa em produtos educacionais para serem aplicados pedagogicamente em sala de aula com turmas do ensino fundamental. Entretanto, o desenvolvimento da percepção dos professores participantes favoreceu a percepção individual sobre a aplicação pedagógica da ludicidade. Observa-se que a abordagem de cunho prático, quando os participantes tiveram que “pôr a mão na massa”, contribuíram para o refino da percepção lúdica e sua práxis na metodologia pedagógica de sala de aula.

Durante o período da oficina, os professores participantes apresentaram dificuldades nas atividades de recorte e colagem, mas se apoderaram das instruções de fabricação individual das peças e montagem dos jogos. Dentro da leitura simples e clara do produto educacional. Não havendo grandes dificuldades na montagem. Porém, a preocupação com as medidas no momento da fabricação individual das peças se deu, em grande parte, pela imprecisão das medidas durante o processo de recortar as peças.

Durante cada momento da oficina durante o projeto os professores participantes demonstraram grande interesse e satisfação na realização das tarefas propostas no produto educacional. Tiram dúvidas em um processo colaborativo com todos os participantes e

aperfeiçoavam as habilidades psicomotoras no recorte e colagem. Fazendo com que em pouco tempo ficassem familiarizados com o uso da tesoura e da cola, bem como da variedade de papéis e suas cores, expandindo a compreensão de cada um no uso adequado dos materiais utilizados.

Na realização de produção e montagem dos jogos se chamou atenção de forma destacada as relações afetivas entre os participantes: a interação foi harmônica e natural, a cooperação foi visível na ajuda mútua e muitas vezes necessária quando um colega tinha dificuldades nos recortes ou no processo de colagem e, no final, a satisfação de ver os jogos produzidos. O processo de teste de cada jogo e da sua dinâmica, a ludicidade transformou os participantes em jogadores que se sentiram muito realizados por cada jogo terminado e testada a sua função lúdico-pedagógica.

Assim, constatou-se que a pesquisa foi de fundamental importância profissional para os participantes, propiciando a ampliação e a atualização do conhecimento pedagógico sobre a ludicidade, sustentando a inseparável relação da ludicidade com o processo de ensino e aprendizagem proveitoso e prazeroso para alunos e professores.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Cíntia Soares de. **Dificuldades de aprendizagem em Matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área.** 2006. 13 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ucb.br:9443/jspui/bitstream/10869/1766/1/Cinthia%20Soares%20de%20Almeida.pdf>. Acesso em: 27 out. 2022.
- ANDRADE, Kalina Ligia Almeida de Brito. **Jogos no ensino de Matemática: uma análise na perspectiva da mediação.** 2017. 238 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/9865/2/Arquivototal.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2022.
- ANTUNES, Celso. **Jogos para estimulação das múltiplas inteligências.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1998. Disponível em: <https://www.livrebooks.com.br/livros/jogos-para-a-estimulacao-das-multiplas-inteligencias-celso-antunes-7p8sbgaqbaj/baixar-ebook>. Acesso em: 27 out. 2022.
- ARTIGUE, Michele. Engenharia Didáctica. *In*: BRUN, Jean (Org.). **Didáctica das matemáticas.** Trad. Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 193-217.
- ARTIGUE, Michele; DOUADY, Régine; MORENO, Luis; GÓMEZ, Pedro (Ed.). **Ingeniería didáctica en educación matemática.** Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica, 1995. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/12341268.pdf>. Acesso em: 27 out. 2022.
- AZEVEDO, Greiton Toledo de; MALTEMPI, Marcus Vinicius. Processo de aprendizagem de Matemática à luz das Metodologias Ativas e do Pensamento Computacional. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, p. 1-18, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/dRXC3YvVLztYHK6bZZm6d6m/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 nov. 2022.
- BARBOSA, Mariana de Barros. **Dificuldades de aprendizagem no contexto escolar: perspectivas para sua compreensão e superação.** 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015. 51 f. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/128232/000851216.pdf>. Acesso em: 18 out. 2022.
- BARBALHO, Bruno Vinicius Costa; COELHO, Marcelo Nunes. Metodologias ativas no ensino de matemática: mapeamento de pesquisas recentes. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6, 2019, Fortaleza. **Anais [...]**. Campina Grande: CONEDU, 2019. p. 1-8. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/61111>. Acesso em: 3 dez. 2022.
- BARRETO, Maria das Graças Bezerra. **A formação continuada de Matemática dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e seu impacto na prática de sala de aula.** 2011. 194 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em:

<http://repositorio.pgskroton.com/bitstream/123456789/3604/1/MARIA%20DAS%20GRA%20C3%87AS%20BEZERRA%20BARRETO.pdf>. Acesso em: 37 out. 2022.

BASSI, Marcos Edgar. Financiamento da educação infantil em seis capitais Brasileiras. **Cadernos de Pesquisa**, v. 41, n. 142, p. 116-141, abr., 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/sVgPZ3Rhtj4SKZqjzWjSbjn/?lang=pt>. Acesso em: 18 out. 2022.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Trad. Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: LTC, 2018. Disponível em: <https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Sala-de-Aula-Invertida-Uma-metodologia-Ativa-de-Aprendizagem.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2022.

BERTINI, Luciane de Fatima; CERICATO, Itale Luciane. O jogo nas aulas de Matemática dos Anos Iniciais: Por quê? Para quê? Como? **Revista Olhares**, Guarulhos, v. 5, n. 2, p. 189-209, nov. 2017. Disponível em: <https://repositorio.unifesp.br/bitstream/handle/11600/58188/WOS000424917000012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 11 nov. 2022.

BODROVA, Elena; LEONG, Deborah J. Adult influences on play. The vygotskian approach. In: FROMBERG, Doris Pronin; BERGEN, Doris. **Play from birth to twelve**. Contexts, perspectives, and meanings. 3 ed. New York: Taylor and Francis Group, 2015. p. 167-172. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.4324/9781315753201/play-birth-twelve-doris-pronin-fromberg-doris-bergen>. Acesso em: 14 out. 2022.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Trad. Maria João Alvarez; Sara Bahia dos Santos; Telmo Mourinho Baptista; 6. reimp. Porto/Portugal: Porto editora, 2013. Disponível em: https://www.academia.edu/6674293/Bogdan_Biklen_investigacao_qualitativa_em_educacao. Acesso em: 6 nov. 2022.

BORCHARDT, Thiago Tavares. **A sociedade educativa e a subjetivação de professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais da Educação Básica**. 2015. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015. Disponível em: http://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/prefix/2887/1/Thiago%20Tavares%20Borchardt_Dissertacao%20%281%29.pdf. Acesso em: 28 nov. 2022.

BOSSI, Katia Milani Lara; SCHIMIGUEL, Juliano. Metodologias ativas no ensino de Matemática: estado da arte. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 4, p. 1-12, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340239479_Metodologias_ativas_no_ensino_de_Matemática_estado_da_arte. Acesso em: 12 dez. 2022.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília/DF: **Diário Oficial da União**, ano 134, n. 248, seção 1. Segunda-feira, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=23/12/1996&totalArquivos=289>. Acesso em: 27 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília/DF: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Quantificação, Registros e Agrupamentos**. Brasília: MEC, SEB, 2014. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/obeducpacto/files/2019/08/Unidade-2-4.pdf>. Acesso em: 15 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília/DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 12 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Alfabetização. **Política Nacional de Alfabetização (PNA)**. Brasília/DF: MEC, SEALF, 2019. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/images/banners/caderno_pna_final.pdf. Acesso em: 12 dez. 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Brasil no Pisa 2018** [recurso eletrônico]. Brasília/DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2020. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/relatorio_brasil_no_pisa_2018.pdf. Acesso em: 1 dez. 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)**. Brasília/DF: INEP, s/d. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa>. Acesso em: 29 dez. 2022.

BRAVO, José Antonio Fernández; SANCHES-HUETE, Juan Carlos. **O Ensino da Matemática: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas**. Porto Alegre: Penso, 2005.

CALISTROS, Ariane. O lúdico e a Matemática no Ensino Fundamental. **Cadernos PDE**, Curitiba, v. 2, p. 1-24, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_mat_ufpr_arianecalistro.pdf. Acesso em: 29 out. 2022.

CAMPOS, Ana Maria Antunes de. **Jogos matemáticos: uma nova perspectiva para discalculia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Wak, 2019.

CANINDÉ, Francisco. **História do Município de Curuçá no Estado do Pará**. Tomo I. Período Pré-Colonial (1612/15-1653). Curuçá/PA: Edição do autor, 2016. Disponível em: [https://www.facebook.com/download/1264984680996058/Hist%C3%B3ria%20do%20Munic%C3%ADpio%20de%20Curu%C3%A7%C3%A1%20no%20Estado%20do%20Par%C3%A1%20Tomo%20I.pdf?av=100000121567586&eav=Afbz19dB1xbhLOH17W2PHYj2aAJk6l2yR48jQ_w0Ekh4u8NviRsenBaMVh9_AVxbpok&paipv=0&hash=AcoKzPonOM0vZCSSTFc&__cft__\[0\]=AZXNIDpyTlwGnZOWDe19X_anCO5OCwKX0FHfBEIGjuWQfSXSXdAhuPxBVjtTf9LVkEQ88JSVze0z7SenGTyJNrF9REkQEsTPJ6_cMUQ3LMpd4SNDFV8nLGxaN](https://www.facebook.com/download/1264984680996058/Hist%C3%B3ria%20do%20Munic%C3%ADpio%20de%20Curu%C3%A7%C3%A1%20no%20Estado%20do%20Par%C3%A1%20Tomo%20I.pdf?av=100000121567586&eav=Afbz19dB1xbhLOH17W2PHYj2aAJk6l2yR48jQ_w0Ekh4u8NviRsenBaMVh9_AVxbpok&paipv=0&hash=AcoKzPonOM0vZCSSTFc&__cft__[0]=AZXNIDpyTlwGnZOWDe19X_anCO5OCwKX0FHfBEIGjuWQfSXSXdAhuPxBVjtTf9LVkEQ88JSVze0z7SenGTyJNrF9REkQEsTPJ6_cMUQ3LMpd4SNDFV8nLGxaN)

ObZVvz4TgLTku3kgsujkirAZSCp5xFMs217lL9Rr9gFS2UAxThLmg&__tn__=H-R. Acesso em: 12 mar. 2023.

CARCANHOLO, Flávia Pimenta de Souza. **Os jogos como alternativa metodológica no ensino de Matemática**. 2015. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13994/1/JogosAlternativaMetodologica.pdf>. Acesso em: 15 out. 2022.

CARMO, João dos Santos. Ansiedade à matemática: identificação, descrição operacional e estratégias de intervenção. *In*: CAPOVILLA, Fernando Cesar (Org.). **Transtornos de aprendizagem**: progressos em avaliação e intervenção preventiva e remediativa. São Paulo: Memnon, 2011. p. 249-255.

CARMO, João dos Santos; SIMIONATO, Aline Morales. Reversão de ansiedade à Matemática: alguns dados da literatura. **Psicologia em Estudo**. Maringá, v. 17. n. 2. p. 317-327. abr./jun. 2012. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/pe/a/ZwGH7TK7NzdppftKyzW65Xh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 nov. 2022.

CHAGAS, Karina Eger Nienkötter. **A cultura digital e a utilização de jogos no ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio**. 2016. 61 f. Monografia (Especialização em Educação na Cultura Digital) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/168767/TCC-Chagas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 14 out. 2022.

CHATEAU, Jean. **O jogo e a criança**. 4. ed. São Paulo: Summus, 1987.

CHEVALLARD, Yves. **Les programmes et la transposition didactique**: illusions, contraintes et possibles. s/d. Disponível em:

http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Les_programmes_et_la_transposition_didactique.pdf. Acesso em: 16 out. 2022.

CHIUMMO, Ana; OLIVEIRA, Emílio Celso de. Jogos matemáticos e sua relação com a aprendizagem de Matemática. *In*: ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. (Coord.). SEMINÁRIO WEB CURRÍCULO: EDUCAÇÃO E CULTURA DIGITAL, 5, 2017, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: PUC, 2017. p. 741-746. Disponível em:

http://www4.pucsp.br/webcurriculo/downloads/Anais_VWebC_V60.pdf. Acesso em: 2 nov. 2022.

COL. **Le Classement des Objets Ludiques**. La classification des jeux. Quai des Ludes Formation- mai 2002. Disponível em: <https://docplayer.fr/24582793-La-classification-des-jeux-source-le-classement-des-objets-ludiques-col-quai-des-ludes-formation-mai-2002.html>. Acesso em: 29 out. 2022.

COSTA, Joelna Márcia do Amaral; LOBO, Lucilene Piedade da Conceição. **Os jogos como ferramenta didática para o ensino-aprendizagem da Matemática em turmas do 3º ano do Ensino Fundamental**. 2017. 58 f. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) -

Universidade Federal Rural da Amazônia, Santo Antônio do Tauá/PA, 2017. Disponível em: <https://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/743/1/Os%20jogos%20como%20ferramenta%20did%C3%A1tica%20para%20o%20ensino%20aprendizagem%20da%20matem%C3%A1tica%20em%20turmas%20do%203%20%C2%BA%20ano%20do%20ensino%20fundamental..pdf>. Acesso em: 27 out. 2022.

CRAWFORD, Chris. **The art of computer game design**. Berkeley/CA-USA: Osborne Press, 1984. Disponível em: <https://ia802207.us.archive.org/31/items/artofcomputergam00chri/artofcomputergam00chri.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2022.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e Matemática**. 5. ed. São Paulo: Summus, 1986. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=yj3dTmKneVoC&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 14 out. 2022.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 17. ed. Campinas/SP: Papirus, 1996. Disponível em: <https://doceru.com/doc/nv5508>. Acesso em: 27 out. 2022.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Ethnomathematics and Its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. **For the Learning of Mathematics**, v. 5, n. 1, p. 44-48, feb., 1985. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/40247876>. Acesso em: 2 nov. 2022.

DICETTI, Tanara da Silva; PRETTO, Valdir. Dificuldades no ensino e aprendizagem de Matemática. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2019, Cachoeira do Sul, RS. **Anais [...]**. Cachoeira do Sul, RS: ULBRA, 2019. p. 1-8. Disponível em: <https://hal.science/hal-02885660/>. Acesso em: 26 out. 2022.

FERNÁNDEZ-OLIVERAS, Alicia; OLIVERAS, María Luisa. Conceptions of science, mathematics, and education of prospective kindergarten teachers in a play-based training. **Procedia: Social and Behavioral Sciences**, v. 152, p. 856-861, oct., 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/275544382_Pre-service_Kindergarten_Teachers'_Conceptions_of_Play_Science_Mathematics_and_Education. Acesso em: 20 out. 2022.

FERNÁNDEZ-OLIVERAS, Alicia; ESPIGARES-GÁMEZ, María José; OLIVERAS, María Luisa. Implementation of a Playful Microproject Based on Traditional Games for Working on Mathematical and Scientific Content. **Education Sciences**, v. 11, n. 10, p. 2-24, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/11/10/624>. Acesso em: 2 nov. 2022.

FERNANDES, Susana da Silva. **As concepções de alunos e professores sobre a utilização de recursos tecnológicos no ensino da Matemática**. 2011. 187 f. Monografia (Especialização em Educação Matemática Comparada) - Escola Superior Aberta do Brasil, Vila Velha, 2011.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2002. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=oB5x2SChpSEC&oi=fnd&pg=PA6&ots=ORVXZv9ne3&sig=sRzSO238XkYuvZIN9ungzUDLHto&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 26 out. 2022.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. A educação matemática e a ampliação das demandas de leitura e escrita da população brasileira. *In*: FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis (Orgs.). **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas**. São Paulo: Global, 2004. p. 11-24.

FONTE, Camila Camargo Diniz. **Dificuldades de aprendizagem de alunos do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental I**. 2019. 92 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2019. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/191520/diniz_ccd_me_rcla.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 12 nov. 2022.

FREUDENTHAL, Hans. Why to teach mathematics so as to be useful. *Education Studies. Educational Studies in Mathematics*, v. 1, n. 1-2, Proceedings of the Colloquium “How to Teach Mathematics so as to Be Useful”. May, 1968. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3481973>. Acesso em: 3 nov. 2022.

FRASSATTO, Vinicius Augusto. **Aprendizagem de matemática: obstáculos e fatores auxiliares**. 2012. 31 f. Monografia (Licenciatura em Matemática) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, 2012. Disponível em: <https://www.ibilce.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/aprendizagem-de-matematica--obstaculos-e-fatores-auxiliadores.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2022.

FREIRE, João Batista. **Educação de corpo inteiro: teoria e prática da Educação Física**. São Paulo: Scipione, 2011. (Coleção Pensamento e ação na sala de aula). Disponível em: <https://xdocz.com.br/download/educacao-de-corpo-inteiro-teoria-e-pratica-da-educacao-fisica-loxyk6dj5ox?hash=6b43eb5ea0c0d9cb552e02b69409d469>. Acesso em: 28 out. 2022.

GARON, Denise. Classificação e análise de materiais lúdicos – o sistema ESAR. *In*: FRIEDMANN, Adriana; MICHELET, André; AFLALO, Cecília; ANDRADE, Cyrce M. R. Junqueira de; GARON, Denise; BOMTEMPO, Edda; WAJSKOP, Gisela; LINDQUIST, Ivonny; WEIS, Luise; CUNHA, Nylse Helena da Silva; ALTMAN, Raquel Zumbano; LENZI, Telma Pereira; KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O direito de brincar: a brinquedoteca**. São Paulo: Scritta, 1992.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GINSBURG, Kenneth R. The importance of play in promoting healthy child development and maintaining strong parent-child bonds. *Pediatrics*, v. 119, n. 1, jan., 2007. Disponível em: <https://publications.aap.org/pediatrics/article/119/1/182/70699/The-Importance-of-Play-in-Promoting-Healthy-Child>. Acesso em: 21 out. 2022.

GOMES, Cleonice dos Santos Ribeiro. **As dificuldades do ensino e aprendizagem da Matemática no 5º ano em uma escola estadual do município de Ariquemes-RO**. 2019. 45 f. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) - Fundação Universidade Federal de Rondônia, Ariquemes, 2019. Disponível em: <https://www.ri.unir.br/jspui/bitstream/123456789/2924/1/GOMES%20Cleonice%20S.%20R.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2022.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 239 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas,

Campinas, 2000. Disponível em:

http://matpraticas.pbworks.com/w/file/attach/124818583/tese_grando%281%29.pdf. Acesso em: 19 out. 2022.

GRESALFI, Melissa; HORN, Ilana; JASIEN, Lara; WISITTANAWAT, Panchompoo; MA, Jasmine Y.; RADKE, Sarah C.; GUYEVSKY, Victoria; SINCLAIR, Nathalie; SFARD, Anna. Playful mathematics learning: Beyond early childhood and sugar-coating. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE LEARNING SCIENCES*, v. 2, 2018.

Proceedings [...]. p. 1335-1342, 2018. Disponível em:

<https://repository.isls.org/bitstream/1/613/1/284.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2022.

GRIS, Gabriele; PALOMBARINI, Livia dos Santos; CARMO, João dos Santos. Uma revisão sistemática de variáveis relevantes na produção de erros em matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 33, n. 64, p. 649-671, ago. 2019. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bolema/a/qyRXCJQtStx3ZHxP3kFmv5t/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 21 out. 2022.

GUILLÉN-NIETO, Victoria; ALESON-CARBONELL, Marian. Serious games and learning effectiveness: The case of it's a deal! **Computers & Education**, v. 58, n. 1, p. 435-448, jan., 2012. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131511001734>. Acesso em: 10 out. 2022.

HOLTON, Derek de; AHMED, Afzal; WILLIAMS, Honor; HILL, Christine. On the importance of mathematical play. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, v. 32, n. 3, p. 401-415, may., 2001. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/233565861_On_the_importance_of_mathematical_play. Acesso em: 3 nov. 2022.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens**. Trad. João Paul Monteiro. São Paulo: Editora

Perspectiva S.A., 2000. Disponível em: <https://elivros.love/livro/baixar-livro-homo-ludens-johan-huizinga-em-epub-pdf-mobi-ou-ler-online#DownloadePDF>. Acesso em: 1 nov. 2022.

JEDUCA, Associação de Jornalistas de Educação (Org.). **Financiamento da educação básica**: guia de cobertura. São Paulo: Moderna, 2019. Disponível em:

<https://jeduca.org.br/arquivos/Financiamento-da-Educacao-basica-121822.pdf>. Acesso em: 16 out. 2022.

JENKINS, Jennifer M.; ASTINGTON, Janet Wilde. Teoría de la mente y el comportamiento social: modelos causales probados en un estudio longitudinal. **Merrill-Palmer Quarterly**, v. 46, n. 2. p. 203-220, abr. 2000. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/23093714>.

Acesso em: 28 out. 2022.

JÖNSSON, Sten. Interventionism – an approach for the future? **Qualitative Research in Accounting & Management**, v. 7, n. 1. p. 124-134, apr., 2010. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/227430170_Interventionism_-_An_approach_for_the_future.

Acesso em: 27 out. 2022.

JOU, Graciela Inchausti de; SPERB, Tania Mara. Teoria da Mente: diferentes abordagens.

Psicologia: Reflexão e Crítica, v. 12, n. 2, p. 1-17, 1999. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/prc/a/H7Bb5zCwRFqfLK8BNrf7ZGS/?lang=pt>. Acesso em: 19 out. 2022.

JÚLIO, Rejane Siqueira; SILVA, Guilherme Henrique Gomes da. Compreendendo a formação matemática de futuros pedagogos por meio de narrativas. **Bolema**, Rio Claro, v. 32, n. 62, p. 1012-1029, dez. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/mzVW5WQRj3VChHqXHh5s79N/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 out. 2022.

JUUL, Jesper. **Half-Real Video Games between Real Rules and Fictional Worlds**. Cambridge/England: Mit Press, 2005. Disponível em: <https://pdfcoffee.com/qdownload/juul-jesper-half-real-pdf-free.html>. Acesso em: 2 nov. 2022.

KAPLÚN, Gabriel. Material educativo: a experiência de aprendizado. **Comunicação & Educação**, São Paulo, v. 27, p. 46-60, maio/ago., 2003. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/37491/40205>. Acesso em: 28 abr. 2023.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a Educação Infantil**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1998.

KREMMER, Karla de Araújo. **Dificuldades na aprendizagem de Matemática**. 2010. 43 f. Monografia (Especialização em Psicopedagogia) - Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: https://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/k215345.pdf. Acesso em: 25 out. 2022.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001. Disponível em: <https://www.pdfdrive.com/metodologia-do-trabalho-cient%3%ADficio-procedimentos-b%3%A1sicos-pesquisa-bibliogr%3%A1fica-projeto-e-relat%3%B3rio-publica%3%A7%3%B5es-e-trabalhos-cient%3%ADficos-e175412749.html>. Acesso em: 25 out. 2022.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas 2003. Disponível em: https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india. Acesso em: 23 out. 2022.

LAURENTINO, Vânia Márcia da Silva. O uso dos jogos didáticos na aprendizagem de cálculos matemáticos para o 6º ano – Um estudo de caso. *In*: ENCONTRO DE LUDICIDADE E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3, 2021, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: UNEB, 2021. v. 3, n. 1, p. e202120. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/elem/article/view/12028/8278>. Acesso em: 27 out. 2022.

LIMA, Paulo Vinícius Pereira de. **PISA: Análises prospectivas e metodológicas de resultados sobre a área de Matemática no Distrito Federal (2003-2018)**. 2020. 182 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/38705/1/2020_PauloVin%3%ADciusPereiradeLima.pdf. Acesso em: 12 nov. 2022.

LOPES, Thiago Beirigo; PALMA, Rute Cristina Domingos da; SÁ, Pedro Franco de. Engenharia didática como metodologia de pesquisa nos projetos publicados no EBRAPEM (2014-2016). **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 159-181, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/34925>. Acesso em: 28 out. 2022.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua**. São Paulo: Cortez, 1990.

MELO, Leandro de Almeida; COSTA, Thaíse Kelly de Lima; BATISTA, Any Caroliny Duarte. Pense bem: proposta desenvolvimento de jogo digital para ensino de computação na educação básica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 24, 2013, Campinas, SP. **Anais [...]**. Campinas, SP: CBIE, 2013. p. 346-355. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/299667093_Pense_bem_proposta_e_desenvolvimento_de_jogo_digital_para_ensino_de_computacao_na_educacao_basica. Acesso em: 27 out. 2022.

MENDONÇA, Rosemeire Casatte. **Aplicação de jogos matemáticos como recurso didático**. 2017. 34 f. Monografia (Especialização em Educação em Matemática e Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/20331/1/LD_EMAT_I_2017_14.pdf. Acesso em: 15 out. 2022.

MICHELET, André. **Classificação de jogos e brinquedos – A Classificação I.C.C.P. s/d**. Disponível em: <http://www.abrinquedoteca.com.br/pdf/47ain.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2022.

MORAES, Adílio Moreira de; FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Sobral: INTA, 2017. Disponível em: https://dirin.s3.amazonaws.com/drive_materias/1649850285.pdf. Acesso em: 10 out. 2022.

MOREIRA, Jôse Carolina Andrade. **Os jogos no ensino da Matemática: atividades para os jogos matemáticos no ensino de frações**. 2014. 64 f. Monografia (Licenciatura em Matemática) - Universidade Estadual de Goiás, Jussara, 2014. Disponível em: https://cdn.ueg.edu.br/source/jussara/conteudoN/1209/Monografia_Jse.pdf. Acesso em: 30 out. 2022.

MOREIRA, Maysa de Fátima. **Contribuições dos jogos para o processo de ensino-aprendizagem em Matemática na Educação Básica**. 2018. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2018. Disponível em: <https://www.bdt.ueg.br/bitstream/tede/122/2/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Maysa%20Moreira%20PPEC.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2022.

MOTTA, Júlia Maria Casulari. **Jogos: repetição ou criação? Abordagem psicodramática**. 2. ed. São Paulo: Ágora, 2002.

MULLER, Juliana Costa. **Crianças na contemporaneidade: representações e usos das tecnologias móveis na Educação Infantil**. 2007. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em: [https://www.academia.edu/44435999/Crian%C3%A7as_na_contemporaneidade_representa%](https://www.academia.edu/44435999/Crian%C3%A7as_na_contemporaneidade_representa%20)

C3%A7%C3%B5es_e_usos_das_tecnologias_m%C3%B3veis_na_educa%C3%A7%C3%A3o_infantil. Acesso em: 27 out. 2022.

MUÑOZ CALLE, Jesús Manuel. Jogos educativos. FyQ formulación. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 7, n. 2, p. 559-565, 2010. Disponível em: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2619/2268>. Acesso em: 27 out. 2022.

MURTAGH, Elaine M.; SAWALMA, Jamil; MARTIN, Rosemarie. Playful maths! The influence of play-based learning on academic performance of Palestinian primary school children. **Educational Research for Policy and Practice**, v. 21, n. 4, p. 407-426, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10671-022-09312-5.pdf?pdf=button>. Acesso em: 2 nov. 2022.

NASCIMENTO, Helena Aparecida Botelho de Freitas do. Jogos e brinquedos e suas classificações. In: JORNADA PEDAGÓGICA DO LALUPE, 2, 2010, Ponta Grossa. **Anais [...]**. Ponta Grossa: UEPG, 2010. p. 1-3. Disponível em: <https://pdf4pro.com/view/jogos-e-brinquedos-e-suas-classifica-199-213-es-14a3e5.html>. Acesso em: 18 out. 2022.

NUNES, Paula Sofia; SOARES, Armando; CATARINO, Paula. Efeitos da construção de um jogo educativo de Matemática nas atitudes e aprendizagem alunos: estudo de caso. **Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 16, n. 4, p. 5-18, oct./dic., 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/551/55160082001/55160082001.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023.

OLIVEIRA, Marta Magnólia da Silva. **Jogando, brincando e aprendendo: o lúdico nas aulas de Matemática**. 2018. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) - Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, 2018. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/6042/3/MARTA%20MAGN%c3%93LIA%20DA%20SILVA%20OLIVEIRA.%20TCC.%20LICENCIATURA%20EM%20PEDAGOGIA.2018.pdf>. Acesso em: 27 out. 2022.

PADILHA, Ana Paula das Neves. **Jogos e noções matemáticas na educação infantil no pré I: um estudo de caso numa escola pública de Pitimbu-PB**. 2017. 48 f. Monografia (Graduação em Pedagogia) - Universidade Federal de Paraíba, João Pessoa, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/4099/1/APNP2018.pdf>. Acesso em: 28 out. 2022.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2019. Disponível em: <https://doceru.com/doc/1v15ev0>. Acesso em: 28 out. 2022.

PELAYO, Maria Raquel Nunes de Almeida e Casal. O desenho como grotesco: Paula Rego e a cultura visual popular portuguesa. In: QUEIROZ, João Paulo. **Arte Contemporânea, Criatividade e Hibridação: o V Congresso CSO'2014**. Lisboa/Portugal: FBAUL, 2014. p. 673-683. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/146374>. Acesso em: 30 out. 2022.

PEREIRA, Adalberto Bosco Castro. **Uso de jogos digitais no desenvolvimento de competências curriculares da Matemática**. 2017. 147 f. Tese (Doutorado em Ciência da

Computação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em:
<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/45/45134/tde-15092017-114725/publico/teseNovaFinal.pdf>. Acesso em: 26 out. 2022.

PEREIRA, Adiane Maria; SILVA, Ana Celia Norberto da; ARAÚJO, Andrea de Almeida; PONTES, Cleidiana de Jesus; RIBEIRO, Dayelle; CUNHA, Domingas Barbosa de Oliveira. Sequências didáticas da unidade temática – números – 5º ano. *In*: SOARES, Junior Cesar Alves; RODRIGUES, Márcio Urel (Org.). **Matemática no 5º Ano do Ensino Fundamental na Perspectiva das Habilidades da BNCC/DRC - Lucas do Rio Verde/MT**. Lucas do Rio Verde: GEPEME, 2020. Disponível em:
https://www.lucasdorioverde.mt.gov.br/arquivos/userfiles/educacao/MATERIAL_DIDATICO/LIVRO_5_ANO_EF_Lucas_do_Rio_Verde.pdf. Acesso em: 12 nov. 2022.

PIRES, Renatha Loionny de Sousa Chagas. **Atividades lúdicas na Educação Física infantil**. 2017. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em:
<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/13089/1/21135901.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2022.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995. Disponível em:
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6081571/mod_resource/content/1/A%20arte%20de%20resolver%20problemas%20um%20novo%20aspecto%20do%20m%C3%A9todo%20matem%C3%A1tico%20by%20George%20Polya%20%28z-lib.org%29.pdf. Acesso em: 12 out. 2022.

RABELO, Edmar Henrique. **Textos matemáticos: produção, interpretação e resolução de problemas**. 3. ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2002.

RANGEL, Ana Cristina Sousa. **Educação matemática e a construção do número pela criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

RAUPP, Andréa Damasceno; GRANDO, Neiva Ignês. Educação Matemática: em foco o jogo no processo ensino-aprendizagem. *In*: BRANDT, Celia Finck; MORETTI, Mércles Thadeu (Org.). **Ensinar e aprender Matemática: possibilidades para a prática educativa**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016. p. 63-83. Disponível em:
<https://static.scielo.org/scielobooks/dj9m9/pdf/brandt-9788577982158.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2022.

RIBAS, Deucleia. Uso de jogos no ensino de matemática. **Cadernos PDE**, v. 1, p. 1-20, 2016. Disponível em:
http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_mat_unicentro_deucleiaribas.pdf. Acesso em: 21 out. 2022.

RODRIGUES, Gustavo Souza. **Uma proposta de aplicação de jogos matemáticos no Ensino Básico**. 2018. 100 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade de Brasília, Brasília, 2018. Disponível em:
https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/34149/1/2018_GustavoSouzaRodrigues.pdf. Acesso em: 16 out. 2022.

SANTANA, Onelcy Aparecida Tiburcio; FERREIRA, Ricardo Cezar. **Usando jogos para ensinar Matemática**. Governo do Paraná. Secretaria de Estado de Educação. Superintendência da Educação. Programa de Desenvolvimento Educacional- PDE, 2007. Disponível em:
http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_onelcy_aparecida_tiburcio_santana.pdf. Acesso em: 15 out. 2022.

SANTANA, Alanny Nunes de; ROAZZI, Antonio; MELO, Monilly Ramos Araujo; MASCARENHAS, Suely Aparecida do Nascimento; SOUZA, Bruno Campello de. Funções executivas e matemática: explorando as relações. **Revista Amazônica**, ano 12, v. 23, n. 1, p. 130-151, jan./jun., 2019. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/333915245_FUNCOES_EXECUTIVAS_E_MATEMATICA_EXPLORANDO_AS_RELACOES. Acesso em: 29 out. 2022.

SANTOS, Sueli dos. **O ensino da Matemática com significação nos anos iniciais da Educação Básica**. Só Matemática. s/d. Disponível em:
<https://www.somatematica.com.br/artigos/a33/>. Acesso em: 15 out. 2022.

SANTOS, Laceni Miranda Souza dos. **Cálculo de área na vida e na escola: possíveis diferenças conceituais**. 2010. 124 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2010. Disponível em:
https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/4649/1/LACENI_MIRANDA_SOUZA_SANTOS.pdf. Acesso em: 3 dez. 2022.

SANTOS, Natália Ferreira dos. **As dificuldades do ensino e aprendizagem em Matemática no bloco inicial de alfabetização**. 2022. 52 f. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2022. Disponível em:
https://bdm.unb.br/bitstream/10483/30653/1/2022_NatliaFerreiraDosSantos_tcc.pdf. Acesso em: 24 out. 2022.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2013.

SILVEIRA, Maria Caroline. **Jogo cooperativo de tabuleiro: as aventuras dos ratos**. 2019. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2019. Disponível em:
https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/552901/2/Produto%20Educativo%20PPGEC%20MT_MARIA%20CAROLINE%20SILVEIRA.pdf. Acesso em: 12 nov. 2022.

SILVA, Veleida Anahi da. **Les univers explicatifs des élèves: une question-clef pour la rénovation de l'enseignement des sciences: recherche auprès d'élèves brésiliens du premier et second degrés**. Paris/França: 2002. Disponível em:
<https://www.theses.fr/fr/personnes/?q=Veleida+Anahi+da+Silva>. Acesso em: 3 dez. 2022.

SILVA, Carlene Michely Pereira. **O lúdico na educação infantil: aspectos presentes na prática docente**. 2019. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2019. Disponível em:
<https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/1037>. Acesso em: 18 out. 2022.

SMITH, Peter K.; PELLEGRINI, Anthony. **Learning through play**. Encyclopedia on Early Childhood Development. Published online September 2008. Disponível em: <https://www.yumpu.com/en/document/view/6120306/learning-through-play-encyclopedia-on-early-childhood->. Acesso em: 28 out. 2022.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira; CÂNDIDO, Patrícia Terezinha. **Jogos de Matemática de 1º a 5º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007. Disponível em: <https://professorarnon.com/medias/documents/140421210219.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2022.

SOARES, Junior Cesar Alves; RODRIGUES, Márcio Urel. Sequências didáticas das habilidades da BNCC para o ensino de matemática no 5º ano do Ensino Fundamental. *In*: SOARES, Junior Cesar Alves; RODRIGUES, Márcio Urel (Org.). **Matemática no 5º Ano do Ensino Fundamental na Perspectiva das Habilidades da BNCC/DRC - Lucas do Rio Verde/MT**. Lucas do Rio Verde/MT: GEPEME, 2020. Disponível em: https://www.lucasdoriorverde.mt.gov.br/arquivos/userfiles/educacao/MATERIAL_DIDATICO/LIVRO_5_ANO_EF_Lucas_do_Rio_Verde.pdf. Acesso em: 12 nov. 2022.

SOUSA, Clarilza Prado de; OLIVEIRA, Tarciso Joaquim de; ROCHA, Maria Conceição; SÁ, Ivo Ribeiro de; SANTOS, Solange Maria dos; SILVA, Simone de Oliveira Andrade; SUGAHARA, Leila Yuri; STANICH, Karina Alves Biasoli; TAVARES, Antonio Vanderlei. Dificuldades recorrentes dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental em Matemática, **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 23, n. 53, p. 198-221, set/dez. 2012. Disponível em: <https://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1764/1764.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2022.

STOICA, Adrian. Using Math Projects in Teaching and Learning. *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, v. 180, p. 702-708. 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281501527X>. Acesso em: 12 nov. 2022.

TORQUATO, Rosane Andrade. Linguagem audiovisual e formação de professores: um diálogo possível. **Cadernos da Escola de Comunicação**, v. 1, n. 1, p. 72-85, out./nov., 2003. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.unibrasil.com.br/index.php/cadernoscomunicacao/article/view/1905>. Acesso em: 30 abr. 2023.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4233509/mod_resource/content/0/Trivinos-Introducao-Pesquisa-em_Ciencias-Sociais.pdf. Acesso em: 27 out. 2022.

VEST, Nicholas A.; FAGAN, Shawn E.; FYFE, Emily R. The role of gesture and mimicry for children's pattern learning. **Cognitive Development**, v. 63, jul./set., 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0885201422000442>. Acesso em: 14 out. 2022.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3317710/mod_resource/content/2/A%20formacao%20social%20da%20mente.pdf. Acesso em: 12 out. 2022.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch; LURIA, Alexander Romanovich. **Psicologia e Pedagogia**. O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3317710/mod_resource/content/2/A%20formacao%20social%20da%20mente.pdf. Acesso em: 12 out. 2022.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch, LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alexis Nikolaevich. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. 11. ed. São Paulo: Ícone, 2010. (Coleção Educação Crítica). Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/humanizacao/wp-content/uploads/sites/14/2017/04/VIGOTSKI-Lev-Semenovitch-Linguagem-Desenvolvimento-e-Aprendizagem.pdf>. Acesso em: 12 out. 2022.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **Imaginação e Criatividade na Infância**: Ensaio de Psicologia. Trad. João Pedro. Lisboa/Portugal: DinaLivro, 2012. (Coleção Razões de Sobra, n. 3). Disponível em: <https://doceru.com/doc/5c8c01>. Acesso em: 12 out. 2022.

ZABALZA, Miguel Angel. **Diários de aula**: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2004.

Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/423117914/Diarios-de-aula-Miguel-A-Zabalza>. Acesso em: 27 out. 2022.

ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto de pesquisa: **A matemática e jogos pedagógicos: ensino das quatro operações básicas – 5º ano do ensino fundamental.**

Pesquisador Responsável: **Marcelo Passinho da Silva.**

Nome do participante: _____

Data de nascimento: ____ / ____ / _____.

Você está sendo convidado (a) para ser participante do Projeto de pesquisa intitulado “A MATEMÁTICA E JOGOS PEDAGÓGICOS: ENSINO DAS QUATRO OPERAÇÕES BÁSICAS – 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL” de responsabilidade do (a) pesquisador MARCELO PASSINHO DA SILVA e orientação do Dr. LUIZ HENRIQUE FERRAZ PEREIRA.

Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte sobre qualquer dúvida que você tiver. Caso se sinta esclarecido (a) sobre as informações que estão neste Termo e aceite fazer parte do estudo, peça que assine ao final deste documento, em duas vias, sendo uma via sua e a outra do pesquisador responsável pela pesquisa. Saiba que você tem total direito de não querer participar.

1. O trabalho tem por ... *(descrever as finalidades, justificativa e objetivos em linguagem clara e acessível e com estratégias mais apropriadas à cultura, faixa etária, etc);*

2. A participação nesta pesquisa consistirá em ... *(detalhe aqui a metodologia da pesquisa de com linguagem acessível e compreensível ao público alvo incluindo a frequência e; tempo de duração de cada encontro, número de vezes que deverá retornar, as condições do local/infraestrutura onde será realizada a coleta de dados e quem as fará, entre outras informações relevantes ao participante).*

3. Durante a execução da pesquisa poderão ocorrer riscos de ...

4. Os benefícios com a participação nesta pesquisa serão...

5. Os participantes não terão nenhuma despesa ao participar da pesquisa e poderão retirar sua concordância na continuidade da pesquisa a qualquer momento.

6. Não há nenhum valor econômico a receber ou a pagar aos voluntários pela participação, no entanto, caso haja qualquer despesa decorrente desta participação haverá o seu ressarcimento pelos pesquisadores.

7. Caso ocorra algum dano comprovadamente decorrente da participação no estudo, os voluntários poderão pleitear indenização, segundo as determinações do Código Civil (Lei nº 10.406 de 2002) e das Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde.

8. O nome dos participantes será mantido em sigilo, assegurando assim a sua privacidade, e se desejarem terão livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que queiram saber antes, durante e depois da sua participação.

9. Os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para fins desta pesquisa, e os resultados poderão ser publicados.

Qualquer dúvida, pedimos a gentileza de entrar em contato com _____, pesquisador (a) responsável pela pesquisa, telefone: _____, e-mail: _____.

Eu, _____, RG nº _____ declaro ter sido informado e concordo em ser participante do Projeto de pesquisa acima descrito.

Cidade, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do participante

Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

ANEXO B - Documentação fotográfica das oficinas

Figura 1 - Professor fazendo medição na folha de isopor



Fonte: Autor, 2023.

Figura 2 - Professor usando a folha de isopor



Fonte: Autor, 2023.

Figura 3 - Professora se orientando pelo PE para fabricação do jogo



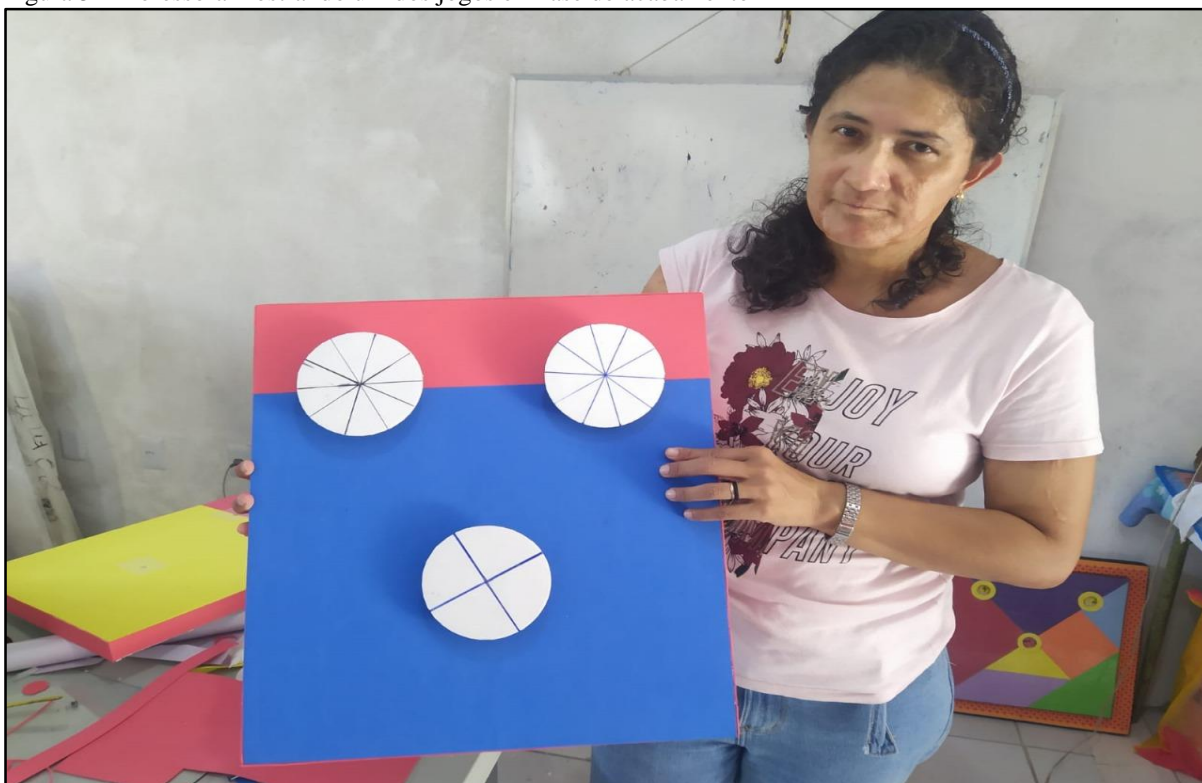
Fonte: Autor, 2023.

Figura 4 - Professora mostrando o verso de um dos tabuleiros de jogos do PE



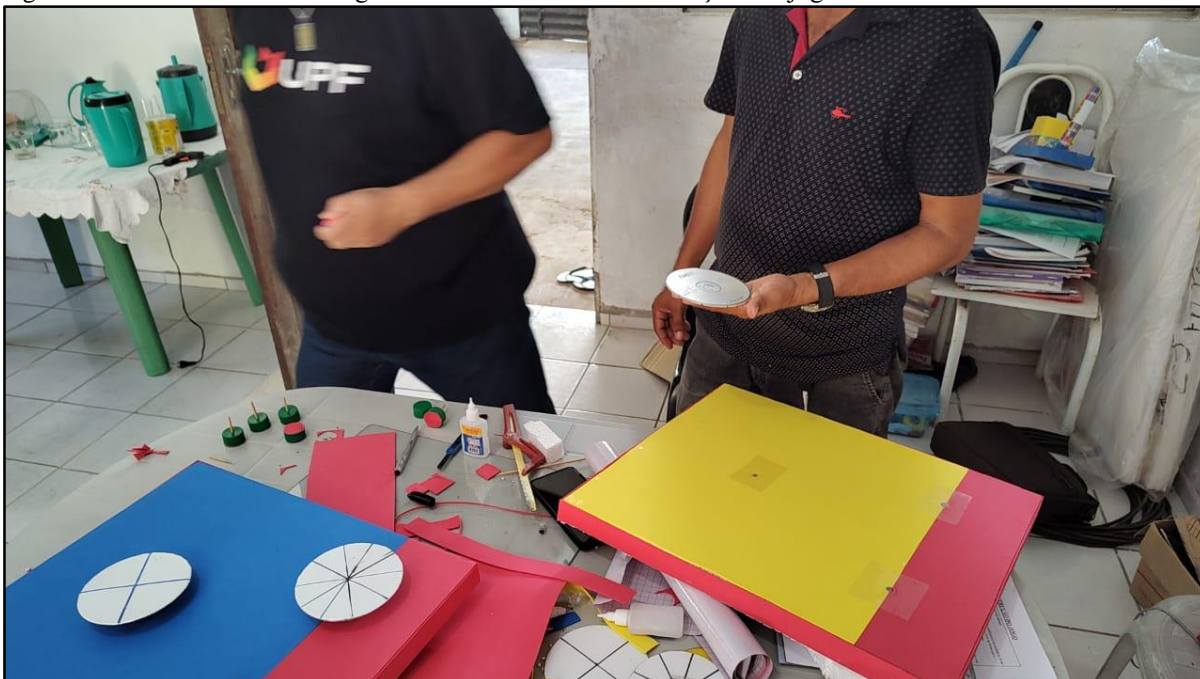
Fonte: Autor, 2023.

Figura 5 - Professora mostrando um dos jogos em fase de acabamento



Fonte: Autor, 2023.

Figura 5 - Professor fazendo colagem em CD's na fase de construção dos jogos



Fonte: Autor, 2023.

Figura 6 - Jogos produzidos pelos professores a partir da CARTILHA durante a realização das oficinas



Fonte: Autor, 2023.